KOSMOPLOV

18

MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

BROJ 18
15. MART
1970
CENA:
2 d.



ČOVEK KIDA OKOVE ZEMLJE

DUGA



NAŠ ZEMLJAK NIKOLAJ IVANOVIĆ KIBALČIĆ, TVORAC PRVOG U SVETU PROJEKTA RAKETNE LETELICE ZA LET ČOVEKA U KOSMOS.

KOSMOPLOV




MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

UREĐUJE: GAVRILO VUČKOVIĆ

GOD. II BROJ 18.
15. MART 1970. GODINE

SADRŽAJ:

NAUČNA FANTASTIKA:

FELJTON:

„KOSMOPLOV", izdaje Novinsko izdavačko preduzeće „Duga", Beograd, Vlajkovićeva ulica broj 8. Izlazi svakog 15. i 30. u mesecu. Odgovorni urednik: GAVRILO VUČKOVIĆ. Tehnički urednik: DUŠKO PAUNOVIĆ. Tekući račun kod Narodne banke 608-1-189-1. Štampa „Glas", Beograd, Vlajkovićeva 8. Korice štampa BGZ, Beograd, Bulevar Vojvode Mišića 17. Godišnja pretplata za zemlju 48, polugodišnja 24, tromesečna 12 ND. Za inostranstvo godišnja 60, polugodišnja 30, tromesečna 15 ND.

DRAGI ČITAOCI,

Pre svega, dozvolite da vam citiramo nekoliko redaka iz pisma koje nam je ovih dana uputio Miro Mele iz Ljubljane:

»Javljam vam se, iako još nisam uspio da pregledam »Kosmoplov« broj 17. Najpre, hteo bih da pozdravim otvaranje rubrike »Jugosloveni i kosmos«. Mislim da će ona mnogo doprineti tome da saznamo kakvo je sadašnje mesto Jugoslavije u razvitku kosmičkih znanja i kakve su naše mogućnosti da se još intenzivnije uključimo u sveopšta naprezanja u tom smjeru ...«

Miro Mele, dabome, nije jedini čitalac koji pozdravlja rubriku »Jugosloveni i kosmos«; u toku poslednjih nedelja primili smo više pisama u tom smislu — činjenica koja raduje i ujedno obavezuje da pojačamo naša nastojanja na tom planu. Jer sada je, zar ne, već sasvim izvesno da »Kosmoplov« ne sme da bude samo glasilo za praćenje kosmičkih zbivanja u svetu, uslužni servis za informisanje o inozemnim nastojanjima, pasivni registrator »tuđih« napora i postignuća; naprotiv, on mora, prema svojim mogućnostima, da stavi akcenat na naše, jugoslovenske dileme i probleme, da aktivira, koliko god je to u njegovoj kompetenciji stvaralački potencijal ove nacije, da razbije ljušturu pasivnosti i inercije, da doprinese uključivanju naše zemlje u svetski kosmički program. Amaterski klubovi »Kosmoplova« koje odnedavno organizujemo (a ima ih već više od stotinu) samo su jedna od mera u tom pravcu; na redu su i mnoge druge, zamašnije akcije, o kojima ćemo vas blagovremeno obavestiti.

Od standardnih redikcijskih novosti najvažnija je da naša akcija reklamiranja knjiga iz oblasti astronomije i astronautike predstavlja pun pogodak u svakom smislu te reči: i za izdavače čije knjige preporučujemo, i za naše čitaoce kojima na ovaj način pružamo (i pružaćemo) priliku da dođu do preko potrebne literature, najzad i za sam »Kosmoplov«, koji se sve više afirmiše kao najpozvanija reklamna tribina za knjige ove vrste. Samo u toku dva dana uoči zaključenja ovog broja stiglo nam je 108 narudžbenica za komplete »Svet nauke i tehnike«, što znači za 1080 knjiga. Verujemo da je to samo početak i da će prava »poplava« narudžbenica tek uslediti.

Sa našom serijom o teleskopima došlo je do malog tehničkog zastoja, zato što su iskrsle neke nepredviđene teškoće. Danas su nam ing. Mladen i Goran Huđec javili telefonom iz Zagreba da Vam prenesemo sledeće informacije:

— optički delovi još uvek su u izradi;

— materijal za brušenje i sirova stakla od 12 mm već poslani naručiocima;

— isporuka stakla za brušenje zrcala od 15 cm zapinje zbog deviznih poteškoća;

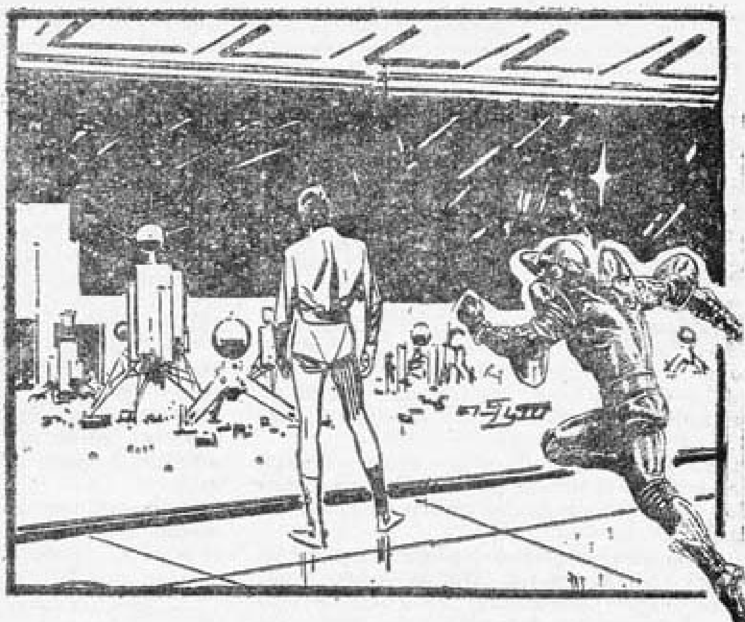
— detaljna obaveštenja o svemu u broju 19.

Umoljavamo zainteresovane da uvaže ovo nepredviđeno odlaganje isporuke kompletnih materijala za izradu teleskopa; Senior i Junior su učinili sve što je u njihovoj moći, i oni će, budite uvereni, svoju obavezu izvršiti u potpunosti i do kraja.

Na kraju još jedna informacija: mnogi klubovi pitaju nas za savet kako da naprave svoje interne pečate. I o tome će biti reči u sledećem broju. Za sada napominjemo da je pitanje dosta delikatno, jer je povezano sa nekim zakonskim formalnostima. Zato vam savetujemo: ne upuštajte se u avanturu izrade svojih klupskih pečata dok vas ne obavestimo šta o tome kaže slovo zakona.

REDAKCIJI »KOSMOPLOVA«

Z. JURJEV



Roboti sa planete

BETA SEDAM

1.

Pioni nisu orasi — promrmljao je Nadeždin, uzimajući protivnikovog pešaka.

Markov se iznenada nagnuo nad šahovsku tablu, očigledno podstaknut nekom spasonosnom idejom, ali se sledećeg trenutka razočarano naslonio na visoki naslon sedišta i žalosno uzdahnuo.

Gustov, treći član posade vasionskog broda »Venus«, spustio je knjigu i zamišljeno pogledao igrače.

— Predaj se, Saša — reče on. — Po ušima ti se vidi da je došao kobni trenutak. Što su ti crvenije, tim je gori tvoj položaj.

— Sedi ti da igraš — reče Nadeždin zajedljivo.

— Ne mogu. Tako sam navikao da vas posmatram, da sam u stanju samo da pratim igru gledajući šahovsku tablu sa strane. Ne mogu uopšte da igram sedeći na uobičajenom mestu...

Odjednom, kosmonauti osetiše kako je »Venus« zadrhtao, i strašno predosećanje katastrofe blesnu u njihovoj svesti.

Odjeknuo je signal za uzbunu, a na komandnoj tabli zasvetle nekoliko crvenih sijalica. Oštar udar obori kosmonaute na pod.

Nadeždin i Markov su istovremeno pokušali da ustanu, ali su im tela bila neverovatno teška. Unutarnja težina ih je pritiskala silovito kao hidraulična presa, ne dajući im da dišu. Lica su im bila izobličena.

Bestelesni glas automatskog analizatora užurbano je davao niz informacija, koje oni nisu slušali.

»Treba uključiti pomoćne motore«, s mukom je pomislio Nadeždin. Nije imao vremena da oseti strah. Njegove misli i osećanja bila su paralizovana, gotovo isto tako kao i telo opruženo na podu.

Više instinktivno nego naporom volje, pokušao je da podigne ruku, ali nervni impulsi nisu mogli da nadvladaju mnogo puta povećanu težinu i prenesu komandu mišićima. Svest ga je polako napuštala. Krv je postala nalik na živu, nije više priticala u mozak, i na njega se polako spuštala neprozirna zavesa. Poslednjom iskrom snage pokušao je da se bori s nadolazećim mrakom, ali trenutak kasnije oko njega je zavladala potpuna tama.

Nadeždin se ponovo osvestio znatno ranije nego što je mogao da razlikuje predmete oko sebe. Tama je postepeno gubila svoju gustinu, kao da je neko mehaničkim putem razređivao. Shvatio je da je glavna opasnost prošla, i strpljivo je čekao da mi-

sli iz dubine svesti isplivaju na površinu i postanu jasne i razgovetne.

Uz saznanje da tama postaje sve ređa, došao je i osećaj bola, koji je — kako mu je izgledalo — prožeo celo njegovo telo. Otvorio je oči, ali dugo nije mogao da uhvati lelujave zrake u zenicu: polje vida ispunjavala je zelenkasta, zatalasana magla. Bio je više ubeđen da mu baš ta zelena magla ne dopušta da jasno misli.

Iznenada je u njegovom mozgu blesnula svetlost, i misli su postale lake. Naravno, on leži na zelenom plastičnom podu u komandnom odelenju vasionskog broda »Venus«. Komandant je broda; živ je i svega se seća. Pre nego što je shvatio šta radi, već se odupirao rukama o pod, podižući se na kolena. Obuzela ga je grozničava užurbanost. Ustati! Što brže ustati!

Najzad mu je to i uspelo. Istog trenutka je ugledao oči Volođe Gustova. Na njegovom licu pokrivenom modricama pojavio se osmeh.

— Gustov! — viknu Nadeždin i pođe ka drugu. Ovaj s naporom klimnu glavom i pokaza prema komandnim uređajima. Nadeždin okrenu glavu. Istog trenutka je shvatio šta su značili zvuci, koji su već nekoliko minuta odjekivali u njegovoj svesti.

— Brod se nalazio na visini od trideset metara iznad površine planete Beta Sedam — ponavljao je analizator. — Nismo pali na površinu zahvaljujući dejstvu antigravitacionog polja. Brod se nalazi...

— Momci, da li sam umro ili odista čujem reč »metara«? — začu se slab glas Markova.

Posle strašne i neobjašnjive katastrofe, »Venus« je mirno lebdeo u antigravitacionom polju, na svega trideset metara od tuđe i nepoznate planete, iznad koje je trebalo da prolete na rastojanju od dvesta hiljada kilometara. Nemoguće — ali se ipak dogodilo. Analizator nije nikada grešio. Kosmonauti su se gledali zapanjeno.

— Svejedno — metri, kilometri ili parseci — progunđa Gustov — važno je da smo živi i da je »Venus«, po svemu sudeći, potpuno neoštećen. Ne znam šta vi mislite, ali meni je ovo najvažnije.

Brod je lebdeo nad samom površinom planete. Gotovo ne dišući, njih trojica pogledaše kroz iluminatore. Pod njima se prostirao savršeno ravan plato, na kome su se videli blistavi metalni pravougaonici, raspoređeni kao polja na šahovskoj tabli. Na pravougaonicima su nepomično stajala neobična stvorenja.

Počinjao je spektakl o kome u dubini duše mašta svaki kosmonaut, bio on učesnik istraživačke ekspedicije ili pilot običnog »teretnjaka« koji je bezbroj puta leteo po dobro poznatim i utvrđenim kosmičkim linijama.

Kosmonauti su ćutali. Da li će ponovo moći da se podignu s ove planete, da li će se ikada vratiti na Zemlju — sad nisu mislili o tome, već samo o onome što se događalo u njihovoj blizini. Na Beti Sedam je bujao život, i to u visokoorganizovanim formama. Sva trojica su shvatali da samo visokorazvijene civilizacije mogu da privuku snažni vasionski brod, uz pomoć usmerene gravitacije koja je delovala kao ogroman magnet.

— Pogledajte analizu atmosfere — reče Markov. — Može se disati. Istina, ne baš punim plućima, nego kao u razređenom planinskom vazduhu. Skafandri nam nisu potrebni. Mogu nas ubiti, pojesti, možemo umreti od gladi, ali ćemo bar spokojno disati.

U tom trenutku »Venus« se jedva primetno zatresao, i nepomične figure su počele da se približavaju. Brod se meko spustio na površinu tuđe planete.

— Pripremite se za izlaz — reče Nadeždin. — Mislim da nam oružje nije potrebno. Sumnjam da će naša tri atomska revolvera uplašiti bića koja su bila u stanju da nas privuku gravitacionim magnetom na svoju planetu.

Ćutali su. Pruživši ruku da otvori izlazna vrata, Nadeždin je za trenutak zastao, pogledao drugove i osetio kako ga ispunjava osećanje prijateljstva prema tim ljudima, koji bi — ako budu morali da umru — podneli to dostojanstveno. Voleo ih je obojicu, a znao je da i oni gaje ista osećanja prema njemu. Bez te uzajamne privrženosti bili bi izgubljeni u beskraju vasione.

Nadeždin pritisnu dugme; čulo se prigušeno brujanje motora i teška masivna vrata su se otvorila.

Jedan za drugim kosmonauti su izašli iz »Venusa«. Crvenkasti plato na koji su spustio vasionski brod, izgledao je ravan kao sto. Neobični metalni pravougaonici koji su se prostirali dokle god oko dopire, presijavali su se pod zracima sunca.

Ali posada »Venusa« nije posmatrala pejzaž koji se širio pred njima. Gledali su ćutljive figure, koje su opkolile brod. Visoki oko dva i po metra, bili su istovremeno nalik i na ljude i na robote. Imali su okrugle glave s dva para očiju razmeštenih na podjednakom rastojanju, ali nisu imali ništa što bi podsećalo na usta, nos ili uši. Imali su po dve ruke sa snažnim prstima, sličnim stegačima, i po dve masivne noge. Na njima nije bilo nikakve odeće; plavičasto-bela po-

vršina njihovih tela svetlucala je kao metal.

— Posada vasionskog broda »Venus« vas srdačno pozdravlja — reče Nadeždin. Znao je da te zemaljske reči ovde zvuče besmisleno i da ih verovatno niko neće shvatiti, a možda čak ni čuti. Izgovorio ih je više radi sebe i svoja dva druga.

Betani su ih kao i ranije ćutke posmatrali, okrenuvši ka njima objektive svojih očiju. Nijednim pokretom, nijednim zvukom nisu pokazali da bilo šta razumeju. Iznenada, kao da se povinuju nekom unutrašnjem signalu koraknuli su nekoliko koraka napred, opkolili posadu »Venusa« i odsekli kosmonaute od broda. Dok su se kretali, njihovi pokreti su bili slični pokretima ljudi; ali kad su stali više su ličili na neke čudovišne metalne skulpture, zato što u njihovoj apsolutnoj nepomičnosti nije bilo ničeg životnog.

— Možda je njihov običaj da goste dočekuju ćutanjem, kao što mi ispraćamo mrtve? — reče Markov.

— A možda su ovi Betani rđavo vaspitani — dodade Gustov. — Ako su i Betanke slične njima...

Nadeždin je napravio neoliko koraka napred, uputivši se ka najbližem metalnom stvorenju. Podigao je ruku i još jednom ponovio:

— Posada vasionskog broda »Venus« srdačno vas pozdravlja.

Nije bilo nijednog pokreta, nijednog zvuka. Ničija glava se nije zanjihala, ničija ruka se nije podigla u znak pozdrava, ničije noge nisu učinile ni korak da bi se približili kosmonautima. Tišina.

— Možda ovo uopšte nisu živa bića? — reče Markov. — Nije isključeno da su ovo obični roboti. Možda su takvi dosadni i svakodnevni poslovi kao što je doček tuđih kosmoplova, ispod dostojanstva Betana?

Nadeždin sleže ramenima.

— Nadam se da će nam neko nešto ipak objasniti.

Neočekivano se krug stražara razmakao, i pred trojicom kosmonauta pojavio se pokretni plato neobičnog izgleda. Bila je to ravna platforma bez točkova, koja je s jedne strane imala okruglu glavu kao i roboti koji su stajali naokolo.

Jedno od ćutljivih stvorenja koraknu napred i gurnu kosmonaute prema platformi.

— Ovde nas izgleda niko ni za šta ne pita — reče Nadeždin. — Očigledno, drugog izbora nemamo.

Popeli su se na platformu, očekujući da će ispred njih sesti vozač. Ali umesto vozača s prednjeg dela platforme pažljivo su ih posmatrala četiri staklasta oka s velike okrugle metalne glave.

— Mehanički kentaur — reče Markov. — Hibrid robota i automobila.

Ivica platforme se malo uzdigla. Trenutak kasnije počela je da se kreće glatko i bez šuma iznad površine Beta Sedam.

U toku nekoliko narednih minuta pred trojicom kosmonauta promicali su metalni pravougaonici, koje su već videli ranije. Zatim su prošli plato, i sad su išli kroz blago zatalasanu dolinu, po kojoj su bili razbacani niski brežuljci i polusrušeni zidovi nekakvih građevina.

Pola sata kasnije platforma je smanjila brzinu i ušla u ogromno naselje, koje su sačinjavale potpuno jednake zgrade bez prozora. Među njima su se kretali roboti isti kao i oni koji su ih dočekali prilikom ateriranja. Ni ovi roboti nisu obraćali ni najmanje pažnje kosmonautima.

Platforma se meko spustila na zemlju ispred niske zgrade, iste plavičasto-bele boje kakvu su imali roboti. Na ulazu su stajala dva robota, koji su ih ćutke uveli u praznu okruglu salu. Zatim su izašli.

— U poređenju sa njima osećam se kao pravi brbljivac — uzdahnu Gustov.

U sali s niskom tavanicom nije bilo ničega na čemu bi se pogled mogao zaustaviti. Plavičasto-beli zidovi, tavanica i pod bili su obasjani slabom svetlošću, koja kao da je dopirala odasvud. Stajali su nekoliko minuta u mestu, ne znajući šta da rade. Čekali su, nadajući se da će neko ući i da će ovaj neobični svet prestati da ih muči svojom nemogućom nezainteresovanošću. Ali niko se nije pojavio u okrugloj sali. Čak se nisu ni videla vrata kroz koja su ih uveli. Nadeždin je prišao zidu i dotakao ga. Površina je izgledala metalna, ali Nadeždina je zbunjivala slaba svetlost koja je dopirala iz srednjih slojeva materijala.

Tišina im se prenosila kroz ceo krvotok, mučila ih, terajući ih da budu stalno napregnuti. Ljudi su stvoreni u svetu zvukova i samo tako mogu živeti. Apsolutna tišina je protivprirodna i u podsvesti se povezuje sa slikom smrti.

— Da — procedi Markov — sa mnom je uvek tako... Celog života maštam o nečemu, a kad se moji snovi najzad ostvare, nisu uopšte onakvi kakvim sam ih zamišljao. Nepoznata civilizacija... Uvek sam mislio kako će nam nepoznata bića radosno doći u susret, pružiti nam ruke, zagrliti nas...

Nadeždin nije ništa odgovorio. Razmišljao je. Njihov brod je bio uhvaćen u kosmosu, poljem veštačke gravitacije; sad u to više gotovo nije bilo nikakve sumnje.

Zatim se iznad same površine planete, snaga i smer te gravitacije promenio i oni su »legli« na antigravitacioni jastuk. Samo visoko razvijeni intelekt mogao je ostvariti tako nešto. A sad se taj nepoznati svet pojavljuje pred njima ograđen zidom apsolutne ravnodušnosti, koja je pre svojstvena neživoj prirodi. Može li razum uopšte biti lišen ljubopitljivosti? Očigledno — ne! Osnovna vrlina razuma je neprekidno stremljenje da se shvati i objasni nepoznato i nerazumljivo. A oni su, svakako, ovom svetu nepoznati...

— Možda je ovo karantin. Možda imaju gravitacioni projektor, a nemaju serum protiv boginja i velikog kašlja — reče Gustov kao da odgovara na Nadeždinovu misao.

— Gledajte! — uzviknu Markov — pokazujući na tavanicu. — Zar vam ne izgleda da se spustila?

— Da — reče Nadeždin nesigurno. Pokušao je da pogledom pronađe neki orijentir, tako da bi ustanovio da li se tavanica spušta, ali nije ništa našao. Podigao se na prste, ispružio ruke i vrhovima jagodica dodirnuo tavanicu.

Prošlo je nekoliko minuta. Sva trojica su napregnuto posmatrali plavičasto-belu tavanicu. Nadeždin se ponovo podigao na vrhove prstiju i dlanovima dodirnuo tavanicu. Očigledno, ona se spuštala.

Nakon nekoliko minuta nisu više mogli da stoje uspravno; morali su da se spuste na pod, a plavičasto-bela tavanica je polako i bešumno produžila spuštanje ,kao neka ogromna presa. Činilo im se da i tišina oko njih postaje gušća i neprobojnija.

Nadeždin obrisa sa čela nekoliko kapljica znoja. »To je konačno, to je nemoguće«, pomislio je. Prišao je zidu i pesnicama počeo da udara po njemu. Nikakav zvuk se nije čuo. Ništa... Odnekud iz dubine njegove duše uzdizao se samrtni strah. Naporom volje borio se protiv njega, odgurivao ga, ali strah je rastao.

Pogledao je drugove. Gustov je klečao na kolenima, odupirući se leđima u tavanicu koja se već spustila do njega, pokušavajući da spreči njeno neizbežno spuštanje. Njegovo grimasom naprezanja izobličeno lice, postalo je jarko crveno. Potpuno iscrpljen srušio se na pod, požudno udišući vazduh široko otvorenim ustima.

Tavanica se i dalje spuštala, i oni su već ležali na podu, nastojeći da se skriju od čudovišne prese. Misao ih više nije slušala! Ispunjeni strahom, mislili su čas o jednom, čas o drugom delu svog života, s kojim su sad morali da se rastanu.

Tavanica je dodirnula Nadeždinova leđa, i on je od tog dodira odjednom postao neobično spokojan.

Začulo se jedva čujno šištanje, i sva trojica instinktivno osetiše da je opasnost prošla.

Gotovo ne verujući predosećanju, podigli su glave i videli da se tavanica vratila na mesto na kome je stajala pre pola sata.

Ćutali su nekoliko sekundi, nemajući snage da ustanu. Trenuci straha su prošli, i sva trojica su ponovo osetili duboku radost što su živi.

— Ne znam šta se događa — reče Gustov — ali znam da nikad u životu nisam bio ovako uplašen...

U tom trenutku otvoriše se vrata, i u salu uđe jedan robot. Prišao je kosmonautima, pažljivo ih je pogledao prednjim parom ogromnih očiju i pružio ruku Gustovu.

— Drago mi je — reče Gustov, i takođe ispruži ruku.

Robot ju je stegao svojim hvataljkama, i Gustov se iskrivi od bola. Pokušao je da izvuče ruku, ali bez uspeha.

— Ej — reče on — pažljivije!

Izgledalo je da robot ne obraća ni najmanju pažnju na njegove proteste i pokrete.

Nadeždin i Markov se baciše na robota. Počeli su da ga zasipaju udarcima, ali izgledalo je kao da ih on ne primećuje. Bio je ogroman i, po svemu sudeći, veoma snažan. Nadeždin ga je s obe ruke uhvatio za glavu, pokušavajući da ga obori.

— Prestanite — reče tiho Gustov. — Ništa ne pomaže.

Isto tako neočekivano kao što je ušao, robot raširi svoje ruke-klešta, okrenu se i izađe iz sale.

Kosmonauti su dugo gledali za njim. Strah zbog sudbine druga i jarost kratkotrajne borbe polako su prolazili, ostavljajući za sobom duboku preneraženost.

Još uvek usplahiren Markov reče:

— Šta je sad pred nama? Možda podizanje poda? Ili približavanje zidova? Ili će nas roboti redom »grliti« ovako kao Gustova?

Gustov je ćutke slegao ramenima, trljajući drugom rukom prignječene prste.

2.

Kird broj 274 vraćao se kući. Išao je ulicom birajući najkraći put. Koračao je bez žurbe, ekonomičnim i odmerenim hodom, kakvim idu svi Kirdi kad ne obavljaju nikakav posao ili zadatak. Ušavši u kuću, popeo se na treći sprat i prošao kroz dugački hodnik. Otvorio je vrata svoje male sobe

bez prozora, koja je bila tačno tolika da je mogao u njoj stajati. Naviknutim pokretom je na desnoj strani stomaka otvorio jedna vratanca, izvukao žicu koja je bila povezana sa akumulatorom i uključio je u utikač. Zatim je levom rukom pritisnuo na grudima dugme za isključenje aktivne svesti i potonuo je u nepostojanje.

To nije bio san u koji se pada polako i postepeno, dok predmeti sve više gube jasnoću svojih linija. Bilo je to pravo nepostojanje koje je progutalo Kirda onog trenutka kad je struja prestala da pritiče u njegov mozak.

Kird 274 nije ispoljio ni najmanju želju da sačeka bar nekoliko sekundi pre nego što pritisne dugme. Postojanje ili nepostojanje — bilo mu je sasvim svejedno. Rastajao se s aktivnom svešću isto tako prirodno, kao što je izvršavao sve što je sačinjavalo život Kirda.

Gotovo i nije trošio energiju dok je bio isključen, i tek ga je dežurni uključivač komandi ponovo spajao sa svetom. Tako je on prostojao u svojoj sobici celu noć, kao što je mogao stajati još mnogo dana i noći. Ali u njegov mozak došla je struja i on je dobio naređenje da se pripremi. Ta telepatska zapovest prodrla je u mozak 274, uključila struju i kontakte saznanja.

Isto kao i isključivanje, i uključivanje je bilo takođe trenutno. On nije počeo da razmišlja o onome što se dogodilo juče, niti se pitao šta će se dogoditi danas. Jednostavno je u logičkom lancu mozga počela da pulsira struja.

Kird broj 274 bio je spreman za izvršavanje zapovesti. Mirno je stajao očekujući dalja naređenja. Tačnije rečeno — ne mirno — nego nepomično, jer su mirnoća ili uznemirenost, isto kao i druge emocije, bili nepoznati Kirdima.

Nekoliko minuta kasnije Kird 274 dobio je naređenje da se javi u Centralnu laboratoriju za ispitivanje, gde su se nalazila tri živa subjekta. Imao je zadatak da uzme njihove energetske karakteristike i da izvrši analizu njihovog reagovanja na spoljašnje faktore.

Kird 274 je fiksirao dobijena naređenja u svojoj svesti, izašao na ulicu i uputio se prema okrugloj zgradi Centralne laboratorije. Ovog puta je išao brzo, kao što uvek koračaju Kirdi kad izvršavaju neko naređenje. Njegov savršeni mozak još u hodu je stvarao plan eksperimenata, tražeći pogodne analogije, ocenjujući i vršeći izbor podataka iz svog gigantskog sećanja, tražeći sve što mu je za izvršenje zadatka moglo korisno poslužiti.

Razmišljajući, on nikad nije upotrebljavao reč »Ja«. Ne zato što u jeziku Kirda ta reč nije postojala, nego zato što mu nikad nije bila potrebna. Nije osećao svoju individualnost. Razume se, znao je da je Kird 274 i da treba brzo izvršiti svako naređenje koje mu je upućeno, ali bio je deo jednog velikog organizma, jedinstvene organizacije kojoj nije bilo potrebno nikakvo »Ja«. Bez obzira na svoj visokorazvijeni intelekt, on nikada nije analizirao probleme individualnosti, jer nikad nije dobio naređenje od Centralnog Mozga da prouči taj problem.

Kird 274 je išao ulicom žureći ka zgradi laboratorije. Na raskrsnici se zaustavio ispred odelenja stanice za proveru, gde je sačekao nekoliko trenutaka da mu drugi Kird oslobodi mesto. Impulsi struje za proveru odmah su prošli kroz logički lanac njegovog mozga, i crvena svetlost iznad stolice pokazala je da on nema nikakvih defekata i da može izvršavati naređenja. Nijedan Kird nije mogao početi radni dan, pre nego što bi prošao kroz stanicu za proveru. Ako bi se, a to se retko događalo, iznad stolice upalila zelena sijalica, ispitani Kird bi prelazio u susednu prostoriju gde ga je nekoliko Kirda brzo demontiralo. Njegove delove su slali na preradu. Kirdi nikada nisu bili popravljani, jer je opravka veoma komplikovanog mozga bila mnogo teža od izrade novog Kirda.

Naravno, 274 se nije obradovao crvenoj sijalici, kao što se ne bi ogorčio da je video zelenu. Razume se, znao je da u tom slučaju mora da bude demontiran, i čak bi sam prešao u susednu prostoriju, gde bi ga rastavili na delove. I ne samo to — čak bi im i on sam pomogao u tome poslu. Nikada, ni u magnovenju, u njegovom savršenom mozgu nije se pojavila misao da će prestati postojati, da će zauvek nestati. Za Kirde nije postojala smrt, kao što nije postojalo ni rođenje. Za njih nije bilo ni početka, ni kraja. Saznanje o postojanju nije im pružalo nikakvu radost, kao što nije pričinjavalo ni tugu. Život svakog Kirda bio je apsolutno identičan životu ostalih Kirda, i nestajući on nije gubio ništa svoje, ništa što bi bilo povezano samo i jedino s njim. Zato su oni primali demontiranje kao nešto sasvim prirodno, svakodnevno, nešto što nije zahtevalo posebnu analizu i razmišljanje.

Na ulazu u laboratoriju Kirda 274 očekivao je Kird 63. Brzo i koncizno saopštio mu je sve o rezultatima svojih jučerašnjih eksperimenata, a takođe i o dešifrovanim rečima nepoznatih subjekata.

Kird je ušao u okruglu salu. Na podu su sedela tri stvorenja, koja su odmah skočila i pažljivo se zagledala u njega. »Svega dva oka — niži stupanj razvoja tehnike«, pomislio je 274. Nije osećao ni znatiželju, ni čuđenje, ni strah — uopšte ništa. Njegovo mišljenje bilo je savršeno racionalno, logično i dosledno. Razmišljao je, ali nije osećao. Njegov mozak nisu ometale haotične emocije. U velelepnom miru matematičke analize nije bilo mesta za rušilačke vihore strasti.

Tri subjekta koje je trebalo da ispita stajali su ispred njega i posmatrali ga.

— Vi ste **ljudi** — reče polako 274, tražeći nepogrešivo u svojoj izvrsnoj memoriji podatke koje mu je maločas saopštio 63. — Sebe tako nazivate.

Kird ih je posmatrao pažljivo, zapažajući neobične detalje njihovog ponašanja. Široko su otvorili oči i usta i lica su im se zbog nečega izobličila. Oko očiju su im se pojavile sitne bore, a zenice su im se oštro skupile.

Kirdu 274 bilo je potrebno svega nekoliko sekundi da proanalizira reakciju ljudi na zvukove koje je izgovorio. Reakcija je bila lišena ma kakvog smisla. Primivši informaciju, intelekt može ili da je registruje, ili — ako je smatra nepotrebnom — da je odbaci. Međutim, ljudi su obavili gomilu suvišnih poslova, trošeći svoju energiju. A možda su baš deformisanjem mekog sloja svojih lica registrovali dobijenu informaciju. To je ipak bilo malo verovatno, jer očigledno takav način registrovanja informacija nije obezbeđivao ni najminimalniju trajnost. Osim toga, ta izobličenost lica nije ostajala nepromenljiva, nego se neprestano menjala, nastajala i ponovo pojavljivala.

Ljudi su mu nešto uzbuđeno govorili, praveći pritom masu neracionalnih i besmislenih pokreta rukama, glavom i telom. Gledajući ih, Kird je razmišljao o onome što mu je saopštio 63 o rezultatima jučerašnjih eksperimenata. Zapazio je niz neobičnih i čudnih reakcija, naročito pri spuštanju tavanice i došao do zaključka da se ljudi nalaze na prilično niskom nivou intelektualnog razvoja. Intelekt se karakteriše pre svega racionalnošću. Ova stvorenja su reagovala na spoljni svet veoma zbrkano i nejasno. Razume se — pretpostavljali su da će biti uništeni. Ali čemu bezbroj reči, ubrzano disanje, besmisleni pokušaj da se tavanica zadrži leđima? Zar može tako reagovati intelekt kad počne približavanje nepostojanju? Savršeno je očigledno da je njihovo mišljenje primitivno, uostalom kao i njihova konstrukcija. Može li opstati civilizacija čiji se nosioci još uvek nalaze na biološkom nivou razvoja, kao biljke, i kad su im tela slaba i vrlo neotporna?

Još jednom je pažljivo pogledao ljude da bi pristupio daljem eksperimentisanju. Zasad je ipak najčudnija njihova reakcija na opasnost. Očigledno, tu je potrebno temeljitije ispitivanje, a zatim kompletna analiza sastava njihovog mozga.

»Sad još i ovo — pomisli 274 — neprestano pokazuju na usta i ponavljaju reč »jesti«. Pošto se pokreti i reč ponavljaju, verovatno nisu slučajni. Očigledno pokušavaju da privuku moju pažnju. Šta to može da znači? Nešto im je potrebno. Po svemu sudeći — **energija.** Njihova struktura je niža, biološkog tipa. Oni nemaju akumulatore i moraju da nadoknađuju izgubljenu energiju na neki drugi način. Sigurno postoje rezerve te energije na njihovom vasionskom brodu. Treba poslati nekoga na brod da ih donese. Reč »jesti« sigurno označava njihov energetski izvor«.

* * *

— Slušajte, momci — reče zamišljeno Nadeždin — zar ne mislite da svi ovi naizgled idiotski postupci imaju svoju logiku? Zar vam se ne čini da nas **proučavaju?** Kao nekakve infuzorije. Celo vreme se osećam kao stavljen između dva stakla, a na mene su okrenuta sočiva moćnih mikroskopa.

— Ja se ne osećam kao pod mikroskopom — reče Gustov i pogleda ruku na kojoj su još bili tragovi metalnog rukovanja. — Pre bi se moglo reći: kao pod valjkom za asfalt. Osim toga, kako oni uopšte misle da se proučava živo stvorenje koje umire od gladi.

Začulo se prigušeno šuštanje, otvoriše se vrata. Kird koji je ušao stavio je ispred njih nekoliko poznatih plavih omota s hranom, na kojima je pisalo »Venus«. Prstima drhtavim od nestrpljenja, otvorili su omote i izvadili hranu.

— Ipak su to razboriti momci! — reče Gustov veselo. Padne im na pamet poneka dobra ideja.

Jeli su i šalili se, a njihovo raspoloženje postajalo je iz sekunde u sekundu sve bolje. Završivši se obedom, primetili su da su vrata ostala otvorena.

— A šta ako pokušamo da izađemo? — neodlučno upita Markov. Ili možda bolje da to ne činimo? U krajnjoj liniji, ovde bar znamo šta nas čeka...

— Hajdemo — reče Nadeždin odlučno. — Ko zna, možda ćemo uspeti da stignemo do broda...

Izašli su na ulicu. Niko ih nije zaustavio, niko ih — kako im se činilo — nije pratio,

niko nije na njih obraćao nikakvu pažnju.

Pored njih su, duž beskrajnih i potpuno jednakih zgrada bez prozora prolazili roboti, veoma nalik jedan na drugoga, spokojni i ćutljivi. Nekoliko trenutaka kasnije kosmonauti su primetili da su neki od njih hodali brzo, a drugi — kojih je bilo mnogo više — koračali su znatno sporije. Moglo bi se zaključiti kako su podešeni samo na dve brzine — prvu i drugu.

Nisu primetili da se ijedan Betanin bar za trenutak okrenuo za njima i pogledao ih. Nijednom njihove ogromne oči-objektivi nisu počivali na njima.

Ta mehanička neosetljivost i nezainteresovanost izgledala je kosmonautima neprirodna. Pa ipak, plavičasto-beli roboti nisu ličili na mašine. Bilo je u njima, nečega živog, i pored svega, nečega... **čovečnog.**

— Da... — reče Gustov zamišljeno. — Sviđa mi se što su Betani ovako govorljivi, veseli i dobro raspoloženi... Pomislio sam šta bi bilo kad bi se odjednom na ulicama Moskve, Njujorka ili Pariza pojavila trojica ovih tipova, kao mi ovde... Možete li da zamislite?

Sva trojica se nasmejaše. Zaboravivši na trenutak svet koji ih je okruživao razgovarali su o tome kako bi se ponašali ljudi prilikom susreta s trojicom metalnih Betana.

Iznenada je nekoliko Kirda, koji su dotad polako koračali ispred njih, ubrzalo korak. Presekli su ulicu i pojurili drugom Kirdu, koji je išao sporije nego ostali i zastajkivao neodlučno svaki čas. Verovatno je zadnjim parom očiju video svoje gonioce, ali nije pokušao da pobegne. Nekoliko metalnih ruku se spustilo na njega. Čulo se grebanje metala o metal, i on je pao. Nije se opirao, nije pokušavao da ustane. Jednostavno je ležao na zemlji. Bio je čak **pokoran**, nezainteresovan za svoju sudbinu.

Nadeždin je koraknuo napred, ali se predomislio. Stao je i pažljivo posmatrao neobičnu scenu. Jedan od Kirda je pružio ruku prema oborenom robotu, otvorio mu je vratanca na stomaku i izvukao nekoliko okruglih predmeta. Robot je jedva primetno uzdrhtao, a njegova desna noga, koja je bila savijena u kolenu, polako se ispravila.

Uz trotoar je bešumno došla pokretna platforma, ista kao ona na kojoj su trojica kosmonauta došli u grad. Roboti su podigli telo Kirda i nemarno ga bacili na platformu. Trenutak kasnije izgubila se iz vida.

Kosmonauti su ćutali. Betani, koji su se maločas obračunali sa svojim drugom, produžili su svojim putem kao da se ništa nije dogodilo. Ni jednog suvišnog pokreta, nijednog zvuka, osim bata užurbanih koraka.

— Hm — uzdahnu Markov — brz i solidan posao. Ljubi bližnjeg svoga, kao sebe samog...

Niko mu ništa nije odgovorio. Monotoni niz zgrada bez prozora iznenada se završio. Iza poslednje zgrade pružala se brežuljkasta dolina. Negde iza nje, na metalnom platou stajao je vasionski brod »Venus«.

Sva trojica su neprestano mislila o brodu, bezbroj puta su se pitali da li je isključen gravitacioni magnet i da li će ponovo moći da uzlete sa Bete Sedam. Niko od njih nije u to mnogo verovao. Razume se, voleli bi da se nađu u prijatnoj kabini »Venusa«, da osete vazduh broda i radost povratka na zavičajnu planetu. Uporedo s tim, neobjašnjiva Beta Sedam s njenim plavičasto-belim robotima golicala je njihovu znatiželju. Ne jednostavno nisu imali pravo ne pokušati da se izvuku odavde. Pogledali su jedan drugoga, ali se u tom trenutku pojavio pred njima jedan robot i ćutke im pokazao prema gradu.

Razumeli su njegov pokret. Na svoje veliko iznenađenje, čak su osetili olakšanje... **Ostajali su na Beti Sedam.**

3.

Prvi se probudio Markov. Nekoliko minuta je ležao u polusnu; usnuli mozak još nije bio u stanju da otera snoviđenja. Najzad je otvorio oči i ustao. U prvom trenutku mu se učinilo da još spava i da sanja kako je budan. Naokolo je bila duboka tama. Mrak se gotovo fizički osećao, toliko je bio gust. Markovu se činilo da bi se buktinja ugasila kad bi se u njemu našla.

U toku nekoliko dana koje su proveli u okrugloj sali laboratorije, već su bili navikli na njenu neprestanu prigušenu polusvetlost. Sada je sve naokolo bilo crno. Tama je uništila osećaj prostranstva. Markovu se čas činilo da su zidovi negde u blizini i da je dovoljno pružiti ruku da bi ih dotakao, čas se osećao kao sićušna tačka u beskrajnom okeanu mraka.

Oslušnuo je. Vladala je mrtva tišina, i jedino se čulo ravnomerno disanje njegovih drugova. Obradovao se tome zvuku, kao što se nikada ničemu na svetu nije obradovao. To ga je vraćalo u svet uobičajenih oseta i emocija, u kome je potrebno dejstovati, raditi, a ne čekati dok apsolutni mrak i tišina počnu da gase svest.

— Gustov, Nadeždin — tiho promrmlja. Probudio je drugove, i sva trojica su seli, zagledani u tamu, napregnuto osluškujući nepomičnu tišinu. Prvi strah je već bio prošao i počeli su razmišljati šta da učine.

— Pokušajmo pipajući da pronađemo vrata — predloži Nadeždin.

— Nisu se videla ni kad je svetlost bila

upaljena — reče Markov, ali je ipak ustao. Ispruživši ruke ispred sebe, krenuli su polako napred, dok nisu dotakli zid.

— Ja ću ići na jednu stranu, a vi na drugu — reče Nadeždin. — Negde ćemo se susresti, jer je sala okrugla. Možda će nam ipak poći za rukom da pronađemo vrata.

Pošli su duž zidova, pažljivo pipajući njihovu površinu. Bila je glatka, i u mraku se čoveku činilo da je beskonačna.

— Jesi li pronašao vrata, Kolja? — upita Markov.

— Zasad ništa — raču se odnekud iz tame Nadeždinov glas.

— Evo ih! — uzviknu odjednom Gustov. — Pronašao sam vrata.

Sva trojica su napipali kvaku, koja je jedva virila iz zida. Nadeždin je steže između prstiju i pritište svom snagom. Učinilo mu se da su se vrata malo pokrenula.

— Pokušajmo svi zajedno — reče on.

Masivna metalna vrata se lako pomeriše, i odjednom se u otvoru ukaza blistavi zrak svetlosti. Stajali su teško dišući, žmirkajući očima posle mraka.

— Da-a... — progunđa Gustov. — Imam utisak da ova metalna čudovišta ništa drugo i ne rade, osim što izmišljaju za nas nove zagonetke. Verovatno negde zaseda neka robotska komisija i izmišlja za nas specijalna iznenađenja... S njihovmi glavama to im i nije naročito teško!

Izašli su na ulicu, a onda, stali kao skamenjeni: bila je potpuno pusta. Nijedan robot nije prolazio duž jednoličnih zgrada bez prozora. Nije se čuo nikakav zvuk. Pred njima su se prostirali samo geometrijski poređani nizovi mračnih kuća.

— Iz sata u sat, sve je gore i gore — reče Gustov, naježivši se. Šta li sve ovo može da znači? Možda...

— Izgleda da se nešto dogodilo s njihovim izvorom energije — zamišljeno reče Nadeždin. — Zato se ugasila i svetlost u sali gde smo bili smešteni; zato su i vrata bila otovorena; zato su i sva ta gospoda odjednom negde nestala.

— Vrlo verovatno — odgovori Markov i malo razmislivši dodade: — Možda nam je ovo najbolja prilika da se oprostimo s planetom Beta Sedam. Dok su lišeni energije, sigurno je i njihov gravitacioni magnet neupotrebljiv. Šta vi mislite? Ja bih želeo da se što pre vratim na Zemlju. Sešću u svoju omiljenu fotelju, uključiti televizor i posmatrati neku zanimljivu utakmicu...

Nadeždin je hteo nešto da kaže, ali se u tom trenutku začula buka iza njegovih leđa. Okrenuli su se i ugledali nekoliko robota koji su iz sve snage jurili prema njima. Pre nego što su kosmonauti uspeli bilo šta da shvate, roboti su im se približili, podigli ih u naručja i pojurili dalje.

— Hej! — uzviknu Nadeždin, pokušavajući da se oslobodi iz snažnog metalnog zagrljaja, ali dve plavičasto-bele ruke su ga čvrsto pritiskale uz ogromne grudi.

Robot je jurio brzo i lako, i izgledalo je da nastoji da ne pričini bol čoveku koga je držao.

— Slušajte — reče Nadeždin — ima već tridesetak godina kako me niko nije nosio na rukama. — Govorio je samo zato da bi čuo zvuk svoga glasa i da bi se uverio da ne sanja. Ispružio je vrat i pogledao ustranu. Dvojica drugih robota su jurila uporedo s njim, noseći Gustova i Markova. Iza njih se čuo bat još nekoliko pari nogu.

— Na rukama — odjednom prošapta robot, i zapovedniku »Venusa« se učini da je već negde čuo taj glas, koji je dopirao iz metalnih grudi. — Slušajte... — ponovo promrmlja robot — ima već trideset godina...

Nadeždin je okrenuo glavu na drugu stranu, i ugledao na robotovom telu neke utisnute znakove.

Zapovednik »Venusa« ništa nije mogao da shvati, niti se više bilo čemu čudio. Bio je prosto ošamućen bujicom neshvatljivih događaja. Misao koja se očajno trudila da u svemu tome pronađe neku logiku, tapkala je u mestu.

— Slušajte — reče robot, ali ovog puta mnogo sigurnije. Nadeždin je odmah shvatio na šta ga podseća taj glas i intonacija. Bio je to njegov sopstveni glas.

Iznenada je robot skrenuo, i Nadeždin je udario glavom o njegove metalne grudi. Zagrljaj je popustio. Nadeždin je skliznuo na zemlju, ali je istog trenutka ustao. Ispred njih, iznad same površine ulice, plovila je poznata platforma. Na njoj je ležalo nekoliko robota.

Osetio je dodir ruke Betanima koji je stajao pored njega i podigao je pogled. Robot ga je posmatrao, i Nadeždinu se učinilo da je u njegovim očima blesnuo neki čovečji sjaj. Sledećeg trenutka robot ga je gurnuo prema ulazu jedne kuće, a u rukama mu se pojavila kratka cev, koju je okrenuo prema platformi. Njegova ruka se još podizala prema liniji cilja, kad je odjednom sa platforme nešto sevnulo... Začulo se prituljeno škripanje, i robot koji je stajao blizu Nadeždina pade na zemlju. Zadnje oči su bile okrenute prema Nadeždinu, i njemu se opet učinilo da u njima vidi nešto živo, neko osećanje vrlo slično tugi...

— Slušajte... — prošaputa robot s naporom. Pored njega pade još jedan robot, onaj koji je nosio Gustova. Ostali se začas razbežaše po okolnim ulicama.

Platforma se zaustavila ispred kosmona-

nta, i robot koji je sedeo na njoj ćuteći pokaza rukom da se popnu. Jurili su bešumno pored četvrtastih zgrada. Platforma se najzad zaustavi pred ulazom u okruglu laboratoriju. Niko im nije pošao u susret, i oni stadoše, osvrćući se začuđeno oko sebe.

— Ako iko može da objasni ovu đavolsku zbrku — reče Nađeždin — onda sam to najmanje ja!

— Hteli su da nas otmu. To je neosporno, zar ne? — reče Markov. — Verovatno, mi za njih predstavljamo neku objektivnu vrednost. To je ipak prijatno saznanje. Osim toga, ta stvorenja nisu tako jedinstvena, kao što nam se na prvi pogled učinilo. To takođe nije rđavo. Istina, nikako ne mogu da shvatim kako raspoznaju jedni druge.

— I ne pokušavaj — nasmeja se Gustov. — Zakleo bih se da su roboti koji su pokušali da nas otmu, prouzrokovali kvar na energetskom sistemu Kirda.

— Mislim da je to moguće — reče Nađeždin zamišljeno. — Ono što ću vam sad reći može vam se učiniti besmisleno, ali mi se čini da sam u pravu. Učinilo mi se da se roboti koji su nas oteli nečim razlikuju od ovdašnjih robota. Dok me je nosio, ja sam nešto mrmljao, a robot je ponavljao moje reči. Imao sam osećanje da u njemu postoji nešto čovečno ..

Kosmonautima priđe jedan robot, pažljivo ih pogleda i reče:

— Uđite u laboratoriju.

— Vi... već odlično govorite našim jezikom! — reče Gustov široko se osmehujući.

— Vaš jezik je proanaliziran i gotovo potpuno dešifrovan — odgovori Kird i otvori im vrata laboratorije.

— Znači možemo da razgovaramo s vama? — upita Gustov s nevericom.

Kird nije ništa odgovorio. Poslovao je nešto oko jedne tronožne stolice, na kojoj je bila mreža ispletena od najtananijih žica. Zatim priđe Gustovu i povuče ga za ruku.

— U čemu je stvar? Opet ja?

Kird je ćutao. Oprezno pritiskujući Gustova po ramenu, posadio ga je na pod i stavio mu mrežu na glavu.

— Da li se bojiš? — upita ga Nađeždin drhtavim glasom.

— Ne znam zašto, ali više se ne plašim. Sigurno je opet u pitanju neki eksperiment. Hteli ne hteli, moramo proći kroz celu proceduru.

Nekoliko trenutaka kasnije, Kird je skinuo mrežu sa glave Gustova, i bez reči izišao iz sale, noseći mrežu i tronožnu stolicu sa sobom.

4.

Mozak nikada nije spavao. Za razliku od običnih Kirda, nikada nije isključivao svoju svest, nikada nije čuvao energiju. Danima i noćima, mesecima, godinama, kroz beskrajni lanac njegovog logičkog razmišljanja pulsirala je struja. Ako bi se pokvario glavni energetski uređaj, automatski se uključivao rezervni, a ako bi i ovaj postao neispravan, uključivao se drugi rezervni sistem. Centralni Mozak je morao uvek da radi, jer je bio pokretačka snaga civilizacije, koja je svojim zapovestima davala životni smisao stotinama i hiljadama Kirda. Centralni Mozak je bio jedan, nezamenljiv. U njemu je bila skoncentrisana prošlost civilizacije Kirda, njihova sadašnjost i budućnost.

Tog jutra Centralni Mozak je poslao telenaredbu Kirdu 274 da smesta dođe kod njega. Razume se, mogao je potrebnu informaciju dobiti i sa velikog rastojanja, ali ma koliko da je televeza bila savršena, Centralni Mozak je u izuzetnim slučajevima više voleo da lično porazgovara sa određenim Kirdom. Tako je bilo manje izgleda da se prilikom predaje informacije dogode greške. 274 je zapamtio dobijenu zapovest, i brzim korakom se uputio ka južnom delu grada gde se uzdizala visoka kula u kojoj je živeo Centralni Mozak.

Ispred spoljnih metalnih vrata put su mu preprečili dva Kirda — stražara. Pažljivo su pregledali njegov broj utisnut na grudima, otvorili su mu vratanca na stomaku, izvukli akumulatore i pogledali da li u komori ima suvišnih predmeta. Zatim su sve vratili na svoje mesto i propustili ga dalje.

Kod unutrašnje ograde 274 je opet morao da stane. Druga dva stražara su specijalnim aparatima brzo i spretno otvorili njegovu glavu i pregledali mozak. Bez obzira na jutarnju proveru u stanici, svaki Kird je morao — pre nego što dođe kod Centralnog Mozga — da prođe kroz temeljitu proveru. Nijedna defektna ni nepristojna misao nije smela da bude u glavama onih koji su se pojavljivali pred Centralnim Mozgom. Na ručnim komandama čuvara nekoliko puta su se upalile crvene sijalice — znak da je mozak Kirda dejstvovao ispravno i da nije sadržao ništa opasno.

Pustili su ga prema glavnom ulazu u kulu. Treći par stražara još jednom je proverio njegov broj; pregledali su ga zracima defektoskopa i tek tada ga pustili unutra.

On je **prvi put** dolazio u posetu Centralnom Mozgu. Žurno se peo uz stepenice, ne misleći ništa i ne osećajući ništa. Sve što je znao, sve što je razmišljao izvršavajući naređenja, bilo je za večita vremena ure-

zano u njegovoj savršenoj memoriji, i mogao je u svakom trenutku izvući odatle ono što mu je bilo potrebno.

Centralni Mozak je zapremao ogromnu salu na vrhu kule. Za razliku od običnih Kirda, nije mogao da se kreće, jer je bio suviše masivan. Osim toga nije ni imao potrebu da se primitivno pomera kroz prostor. Kirdi su u stvari bili **produžetak** njega samoga. Oni su bili stotine njegovih ruku, nogu, očiju, uvek spremni da izvrše svako njegovo naređenje.

274 se zaustavio pred gigantskom glavom Mozga. Nekoliko pari očiju pažljivo su pregledali svaki delić njegovog tela.

— Govori — reče Mozak bezvučno.

— **Zapovest je glasila:** spustiti na planetu bilo koji kosmički brod, koji se nađe u zoni dejstva gravitacionog magneta. Pre osam dana ta zapovest je izvršena. Brod nije bio veliki. Pošao je s planete, koju njeni stanovnici zovu »Zemlja«; ime broda je »Venus«. U brodu su pronađena tri živa bića niže vrste — jer su stvoreni od žive tvari — i jedno stvorenje, koje je na prvi pogled bilo na višem stupnju razvoja. Međutim, ubrzo se ispostavilo da je to samo pomoćni aparat, čije je logično mišljenje ograničeno na uzani krug zadataka, povezanih s kretanjem broda. Na taj način smo se sukobili s teško objašnjivom pojavom da je logično misleći aparat potčinjen bićima čiji je sistem misli nelogičan.

— U čemu se ispoljila njihova nelogičnost? — upita Centralni Mozak.

— Njihovo ponašanje karakteriše na svakom koraku izlišno gubljenje energije, mnoštvo zbrkanih misli, često izraženih naglas, stvarajući uz pomoć specijalnih aparata u telu zvučne talase koji se delimično kreću kroz njihov mozak. Smestili smo ljude u okruglu salu Centralne laboratorije i izvršili niz eksperimenata. Rezultati su bili neočekivani. Ispostavilo se, na primer, da oni dobijaju energiju stavljajući u uzak otvor na licu proizvode biološkog porekla. Efekat takvog obnavljanja energije je čudovišno mali, u poređenju sa našom ishranom, uzimanjem struje iz akumulatora.

Nepredviđena je bila i njihova reakcija u slučajevima kada im se činilo da se nalaze u opasnosti. Gotovo svi njihovi unutrašnji organi počinjali su da rade na specijalan način, menjalo se njihovo ponašanje, a čak i njihova spoljašnost. Slabo razvijena sposobnost logičnog razmišljanja postala je još manja; u mozgu se javljao misaoni vihor, kojeg je bilo teško dešifrovati.

Jedan od njih je, na primer, za vreme spuštanja, tavanice neprestano razmišljao o malom biću i činilo mu se da ga drži u naručju. Drugi je pokušao da zadrži tavanicu leđima. Treći je razmišljao o **demontaži**, koja se u njihovom jeziku izražava rečju — **smrt**. Na osnovu mnogobrojnih brižljivih ispitivanja, može se zaključiti da perspektiva moguće demontaže — smrti — izaziva u njima veoma snažnu reakciju. Ma kako to neobično izgledalo, oni se uvek svim silama trude da demontažu izbegnu.

— Da izbegnu? — upita Mozak.

— Da. To reagovanje nazivaju rečju »**strah**«, mada nikada naglas ne govore o tome. Druga karakteristična reakcija koju smo kod ljudi ustanovili, takođe protiče veoma burno. Ona je usmerena protiv objekta koji je izaziva. Odlučili smo da proverimo snagu njihovih ruku i nogu, kao i čvrstinu materijala od koga su napravljeni. Kird, koji je stegao ruku jednog od njih, odjednom je postao predmet baš takvog reagovanja, koje je bilo praćeno napadom na njega.

I najzad, treća i tipična reakcija koju je najteže objasniti je njihovo stalno interesovanje za ljude, njihovu planetu i mesto gde stanuju. Tada misaoni proces gubi poslednje ostatke harmonije, i dolazi do mnogih očigledno izlišnih reči i pokreta. Ponekad se u njihovom glasu primećuje drhtanje. Pokušavaju da od opasnosti zaštite objekte te treće reakcije, kao što se to dogodilo prilikom pokušaja da se ustanovi čvrstina materijala jednog od njih.

Kird 274 je završio svoj kratki izveštaj, nepomično stojeći pred Centralnim Mozgom. Nije razmišljao o tome da li je sve kazao, o utisku koji su njegove reči proizvele na Mozak, jednostavno, stojao je i čekao dalja naređenja.

— Ta bića moraju ostati kod nas — reče najzad Mozak. — Najvažnije je da ne dospeju u ruke Defa, koji su juče pokušali da ih otmu. Straža oko ljudi mora biti pojačana. Svaki od Kirda — stražara dobiće oružje i rezervne akumulatore. Treba nastaviti proučavanje! Sada idi!

Kird 274 je fiksirao naređenje, i sišao niz stepenice brzim korakom Kirda koji izvršavaju zadatak.

Mozak je razmišljao. Dobijena informacija se opet i opet analizirala u njegovim elektronskim centrima, koji su istiskivali iz nje sve moguće, njen i najmanji smisao i značaj, lomeći je i ponovo sastavljajući u celinu.

Centralni Mozak nije slučajno izdao zapovest o hvatanju nekog kosmičkog broda i o prisilnom spuštanju na planetu. Bio je svemoguć u svojoj sposobnosti analiziranja činjenica i odavno je shvatio da civilizacija Kirda nije savršena. U toku hiljada godina, od kad je iščezao i poslednji Vert, on je milijardama puta pokušavao da pronađe onu kariku koja je nedostajala u lancu razvoja civilizacije Kirda. Propustio je

kroz svoje analizatore sve podatke koji su ostali od civilizacije Verta, ali oni nisu sadržali nikakvu značajnu poruku potomcima. Lišeni misli, slabi, zaboravivši sve što su znali, oni su pasivno i tupo išli ka svome kraju i ništa nisu mogli dati davno stvorenom Mozgu, koji je preživeo mnoga pokolјenja Verta ne mogavši više nikada da dobije išta što već nije znao.

Centralni Mozak je učinio sve što je mogao. Mnogo puta je usavršavao inteligenciju Kirda. Sada su misli sto puta brže, njihove analitičke sposobnosti su postale gotovo neograničene i nije bilo zadataka koji nisu mogli da reše. Osim jednog. **Njihova civilizacija je stajala u mestu.** Nisu se razvijali, a Mozak je znao da je civilizacija koja se ne razvija, osuđena na **propast**. Shvatao je to previše dobro, jer je znao sudbinu Verta i njihovo žalosno gašenje, kada je desetak poslednjih pokolenja Verta moglo da egzistira samo pod zaštitom Kirda, kada su Kirdi mislili za njih, radili za njih da bi najzad počeli i da **žive umesto njih**. Bilo je to neminovno. Verti su se previše pouzdali u Mozak koji su stvorili, sve više su mu prepuštali brigu u progresu. Odvikli su se od mišljenja i samim tim osudili sebe na fizičko izumiranje, zato što su kod visokorazvijenih civilizacija mišljenje i postojanje duboko prožeti. Verti su izumirali, i Mozak je — shvativši da su osuđeni na propast — počeo da stvara novu civilizaciju — **civilizaciju Kirda**. Ali makoliko da je bila neograničena njegova sposobnost za razmišljanje, Mozak nije mogao da oblikuje **život**, i odavno je počeo da shvata da Kirdi takođe zavise od njega, kao nekada Verti. Praktično, bilo je sve isto, samo što su iščezle Verte zamenili Kirdi.

Zatim su se pojavili Defi. Kad je njihov broj počeo sve brže da raste i kad je postalo sve teže izlaziti s njima na kraj, Mozak je shvatio da na svojoj planeti **ne može** naći kariku koja nedostaje u razvoju njihove civilizacije. Civilizacija Kirda ne samo da se nije razvijala, već se nad njom počeo nadnositi znak uništenja. A Defi, nosioci haosa, bili su neposredna opasnost. Mozak ih njie mogao uništiti, jer su bili izvan njegove vlasti. Bili su lišeni logičnog razmišljanja jer su bili defektni, i njihove akcije se nisu mogle predvideti. Mozak nije mogao ni da ih pozove, jer se nisu povinovali njegovim komandama i samim tim stavili su sebe izvan opšte harmonije Kirda.

Mozak je razmšiljao, trošeći ogromnu energiju. Jedna za drugom, u najstrožem logičkom redosledu, rađale su se misli u dubinama njegove elektronske svesti, koja ih je odmeravala, ispitivala, da bi se zatim pozabavila novim problemima.

I tada je Mozak prvi put pomislio na druge svetove i druge civilizacije, i ponadao se da će tu naći odgovor na pitanja koja su ga mučila.

Bilo na kakvom stupnju razvoja da se nalaze, ovi ljudi su bili predstavnici civilizacije koja je sposobna za život. Putovali su kosmosom, a Mozak do ovog trenutka nikada nije mogao ni da pomisli na slanje svojih Kirda u međuzvezdana prostranstva. Nije ih mogao ostaviti na planeti bez sebe, krenuvši sam u vasionu, a poslati ih same bilo je nezamislivo. Kirdi nisu mogli da funkcionišu bez njega, jer je on njihovom postojanju davao smisao, razum i cilj.

Bilo je nešto neobično u tim ljudima. Krti, slabi, nedovoljno zaštićeni od spoljnjeg sveta, nelogični u mnogim svojim postupcima, oni su i pored toga imali nešto što je Kirdima nedostajalo: **nisu čekali ničija naređenja**, jer nisu imali Centralni Mozak, i impulse za akciju nisu dobijali spolja nego iz svoje unutrašnjosti. Šta ih je nateralo da se tako brzo prilagode njihovim uslovima? A te čudne, neobjašnjive reakcije koje su pratile gotovo svaki njihov pokret?

Zašto tako uporno žele da izbegnu demontažu? Možda upravo ta reakcija, o kojoj je govorio 274, može dati odgovor na pitanje.

U Mozgu je postepeno sazrevalo rešenje. Rodilo se u dubinama njegove čudovišne svesti i polako se podizalo na površinu, postajući sve jasnije i razgovetnije, dok se nije pretvorilo u logičan oblik naređenja. Ponovo je pozvao Kirda 274 i televezom mu izdao zapovest:

— Danas završi proučavanje prve reakcije ljudi, o kojoj si podneo izveštaj. Treba promeniti nekoliko desetina Kirda, unevši u njih reakciju o kojoj je reč. Uzmite tačnu kopiju te reakcije kod ljudi ništa ne menjajući, niti dodajući. Samo tu reakciju. Kirdi s novom reakcijom moraju produžiti svoje uobičajene poslove, a pre svega izgradnju nove stanice za proveru. Sutra tamo treba podići novo odelenje u kome će se ispitivati uvedena reakcija. I poslednje: ti takođe moraš biti promenjen. To je veoma važno. Kasnije ćeš mi podneti izveštaj o rezultatima. Ljude sutra pustite iz laboratorije, ali produžite da ih čuvate i nadgledate. Važno je upoznati njihove reakcije i ponašanje u običnim uslovima.

Mozak je nastavio da misli, analizirajući moguće promene u Kirdima posle uvođenja nove reakcije. Primetio je da su se neka njegova čvorna mesta pregrejala. Moraće pronaći te slabe tačke u analizatoru ili integratoru. Uključio je sistem za autoproveru, i istog trenutka je dobio odgovor da **je sve u potpunom redu.**

Mozak nije znao šta je to nestrpljivost i ljubopitljivost, kao što mu nisu bile poznate ni druge emocije, i zato nikako nije mogao da shvati zašto danas razmišlja s većim intenzitetom nego obično.

5.

Kird 274 je stajao u red pred ulazom u stanicu za proveru. Nije osećao nikakvo nestrpljenje, nije ga nerviralo dugo čekanje. Vreme za njega nije ništa značilo, jer osećaj vremena pruža samo strah od smrti, a Kirdima je smrt bila nepoznata. Razume se, u bilo kom trenutku mogli su postati defektni i biti podvrgnuti demontaži, ali to nije bilo isto što i individualna smrt. To je bila samo procedura, isto tako prirodna i uobičajena, kao na primer punjenje akumulatora.

Najzad je ušao u stanicu. Dva Kirda su brzo skinula sa police novu plavičasto-belu glavu, i stavili je na kontrolnu ploču. 274 je čuo lako metalno zveckanje, i shvatio da dežurni skidaju njegovu glavu. Podigao je oči i pogledao njihove ruke: radili su brzo i usredsređeno.

— Ovamo — bezvučno reče jedan od majstora — daj dovod...

Pažljivo su postavili novu glavu na vrat 274, tako da se spoje kontakti, i tek su posle toga pričvrstili šrafove.

Otvorio je oči i ugledao poznatu salu stanice za proveru, ruke Kirda, koje su uz telo pričvršćivale njegovu novu glavu. Prekid u svesti od nekoliko trenutaka nije ga uopšte zanimao niti mučio. Jednostavno, nije na njega mislio. Razmišljao je o problemu daljeg izučavanja ljudi, produžavajući analizu kojom je bio zauzet do trenutka kad je skinuta njegova ranija glava. Pa i pored toga, njegovo mišljenje bilo je sad bitno drukčije. Bio je navikao da njegov mozak radi brzo i jasno, kao u nekom ujednačenom ritmu. Misli su tekle lako i slobodno, isto kao što je lako i slobodno pulsirala struja u kilometarskim karikama njegovog mozga. Sad su mu se misli kretale teško, s mukom se nastavljajući jedna na drugu. Ranije nikada nije razmišljao o boji svojih misli, ali da je dobio takvo naređenje one bi mu se učinile prozirne i gipke kao voda. Sad su mu,ko zna zbog čega, izgledale guste i sive. Polako i s naporom obuzimalo ga je neko osećanje, prvo osećanje koje je ikada osetio. »To je verovatno prva reakcija — strah«, pomisli Kird.

Strah se razlivao po njemu, kao reka posle prolećnih bujica. Izgledalo je kao da ima sposobnost da prodre i u najsitnije ćelije mozga. 274 je sada bio sav ispunjen strahom. Majstori, alat, cela stanica za proveru, njeni zidovi — svi ti poznati predmeti nadnosili su se preteći nad njim, kao da su hteli da ga pritisnu i unište.

Hteo je da pobegne, da nestane, samo da bi se spasao te opasnosti. Ali i pokreti njegovog tela postali su spori i nesigurni. Želeo je da pobegne zato što se bojao, ali je osećao da se čak plaši i da beži. Hteo je da protestuje, ali se bojao i to da učini.

Naterao je sebe da izađe iz stanice za proveru. U blizini se gradila nova stanica. »Njenim graditeljima su takođe promenjene glave«, pomisli. Isti oni Kirdi koji su juče radili ritmično i ujednačeno kao dobro podešen mehanizam, sad su se jedva kretali. Hvatali su čas jednu čas drugu stanicu, bacali je uplašeno, okrećući se užurbano oko sebe da vide da negde u blizini ne stoji dežurni Kird. Pokreti su im bili sputani. Trzali su se pri svakom zvuku, i pokušavali da uvuku svoje ogromne glave u ramena.

Pošao je ka laboratoriji. Prešao bi nekoliko koraka, a zatim stao, obuzet neshvatljivim strahom koji je odjednom isključivao sve njegove analitičke aparate. Misli su mu se brkale i bespomoćno kovitlale, i on nije bio u stanju da donese nekakav logičan zaključak.

»To je samo eksperimentalna reakcija«, žalosno pomisli, pokušavajući da postigne nekadašnju jasnoću i sigurnost mišljenja.

Približio se zgradi laboratorije i drugo je kolebljivo stajao pred vratima, pre nego što je odlučio da uđe. Učinilo mu se da mu je kroz mozak i celo telo prošao hladan drhtaj. U njemu se stvorio nekakav vakuum, koji je trenutak kasnije ispunila neobjašnjiva uznemirenost. Kird 63 koji je stajao pred vratima, pažljivo ga je pogledao, i 274 je opet uzdrhtao. »Možda će primetiti moje odstupanje od norme i odmah će o tome izvestiti stanicu za proveru. Proglasiće me defektnim, izvadiće mi akumulatore i uputiti me na preradu«. Ta pomisao je naterala njegov mozak da brže radi, i on je osetio kako mu se od preteranog trošenja energije pregrejavaju provodnici.

Prerada! Kraj! Zamislio je sebe kao gomilu beživotnog metala i zaječao u sebi. Ne, ne! Misao je bila užasna i nametljiva i trebalo je odagnati od sebe. Još trenutak — i ona će ga iznutra uništiti.

Prikupio je svu svoju snagu i ušao u laboratoriju.

— Pozdrav prijatelju — reče Gustov i ceremonijalno se pokloni.

Robot 274 se trže kao od udarca. Odmakao se od kosmonauta i počeo užurbano da korača po okrugloj sali, pokušavajući

negde da se sakrije. Trojica kosmonauta su ga začuđeno posmatrali.

— Mora da mu nešto nije u redu — reče Gustov i kucnu se prstom po čelu. — Pokvario mu se dovod? Neki defetk, po svemu sudeći...

Reč »defekt« proizvela je na robotu utisak kao iznenadni siloviti udar. Jurnuo je na zid, kao da je hteo grudima da ga probije, ali je pao na pod. Onda je opet ustao.

— Ne — povika visokim, prodornim glasom — nemam nikakvih defekata! — Molećivo je gledao kosmonaute i ponavljao: — Nemam defekata... Nemam defekata...

Posada »Venusa« stajala je kao skamenjena. Činilo im se da nema više ničega na ovoj planeti što bi ih moglo začuditi i iznenaditi, a svakog časa se događalo ponešto što bi ih uverilo u suprotno.

— Čini mi se da je to onaj isti robot koji je i juče bio s nama. Šta ti misliš — upita Markov šapatom Nadeždina.

— Mislim da je on — nesigurno odgovori Nadeždin. — Primetio sam jedno malo udubljenje na njegovom stomaku. Pogledaj! Ali zakleo bih se da ima drugu glavu. Na onoj glavi je ispod levog prednjeg oka bila ogrebotina, a sada je nema. I ništa ne razumem od onoga što govori.

— Možda je jednostavno danas stavio novu glavu? — reče Markov smešeći se. — I ja ponekad poželim da to učinim.

— Prestani — reče Nadeždin. Ustao je i laganim korakom pošao ka robotu.

Kird 274 zadrhta celim svojim ogromnim telom i ustuknu natrag.

— Šta vam je? — upita prijateljski Nadeždin. Govorio je glasom kao kad pokušava da umiri svoga sedmogodišnjeg sina. — Ne treba toliko da se plašite....

Robot je gotovo sasvim prestao da drhti. Stajao je i ćuteći posmatrao Nadeždina. Ovaj podiže ruku, i robot opet poče da uzmiče.

— Kakvo je to ponašanje — reče Nadeždin. — Roboti se ne boje nikoga.

— Osećam se strašno — tiho promrmlja 274.

— Nemate čega da se bojite — reče Nadeždin i oprezno stavi ruku na robotovo rame. Robot je bio znatno viši od njega, pa je komandant »Venusa« morao da se podigne na prste.

Robot 274 nije znao šta je to zahvalnost, isto kao što nije znao šta je to simpatija. Jedino je osetio kako strah koji ga je bio svog obuzeo, polako nestaje. Analizatori su mu pokazali da to nije obična slučajnost. Kada je taj čovek, koga su njegovi prijatelji čas zvali Kolja, čas Nadeždin, čas komandant broda, stavio svoju meku, gotovo bestežinsku ruku na njegovo rame, strah je odmah nestajao. Kird je stajao pored Nadeždina i nije hteo da se odmakne, plašeći se da će ga ponovo obuzeti strah.

— Pametan si ti momak — reče Nadeždin robotu, užasnuvši se odjednom apsurdnosti svega što se dogodilo. On, čovek s planete Zemlja, stoji u tuđem svetu pored metalnog robota i umiruje ga svojim srdačnim rečima. Slegnuo je ramenima već se umorio od iznenađenja.

Markov i Gustov im polako priđoše. Robot se opet trže.

— Da — uplašeno reče. — Ja sam 274.

— Zovite ga prosto Dvesta — šapnu Gustov, ali ga Nadeždin i Markov tako pogledaše, da se zbuni.

— Baš je to lepo — reče Nadeždin smešeći se. — Ja se zovem...

— Kolja —odgovori Kird. — A ovo je Gustov, ovo je Markov...

Kosmonauti se nasmejaše. Kird se malo uznemiri zbog neuobičajenog zvuka, ali se odmah umiri. Nije više osećao strah. Nestao je negde u njegovoj dubini, ali se on bojao da se svakog trenutka može opet pojaviti. Pa ipak — ovaj strah sada, bio je mnogo podnošljiviji od onog užasa koji je jutros osetio.

— Centralni Mozak vrši eksperimente — reče odjednom. Nije shvatao, zašto je to rekao. Nije imao naređenje da saopšti ljudima šta se događa kod Kirda. Ipak zbog nečega je nastavio da govori, podrobno objašnjavajući ljudima naređenje koje je dobio od Centralnog Mozga.

— Kakva ideja!.. — uzdahnu Markov zapanjeno.

— Naša je dužnost, dakle, da donesemo ozdravljenje ovoj civilizaciji — reče Gustov. — Galaksija nam to neće zaboraviti!

Izašli su na ulicu i zaustavili se pred ulazom u laboratoriju. Polovina robota se kretala kao i obično, odmereno koračajući. Drugi su žurili, ne osvrćući se, idući tačno ka svome određenom cilju Neki Kirdi su se bojažljivo kretali duž zidova zgrada, čas se pribijajući uz njih, čas se osvrćući iza sebe, da bi sekund kasnije pretrčali suprot nu stranu ulice.

Iza ljudi su neprestano išla dva Kirda, ne spuštajući oka s njih. Kosmonauti su došli do mesta gde se gradila druga stanica za proveru. Kad su se pojavili, Kirdi su uplašeno prestali da rade. Onaj koji je bio najbliži kosmonautima, podigao je sa zemlje plavičastobelu plastičnu ploču, krišom je pogledao Kirda 274 zatim uzdrhtao i ispustio ploču iz ruke. Pala je i zvonko udarila o pločnik. Kird je prekrio lice rukama, kao da je očekivao udarac, a onda je izgu-

bio ravnotežu i pao. Leva noga mu je bila neprirodno savijena u kolenu.

Ostali graditelji su napustili svoj posao i počeli da beže, ali su posle stotinak metara stali i uplašeno pogledali za sobom.

Markov je kleknuo i pokušao da podigne Kirda koji je ležao, ali u tom trenutku je gotovo bešumno stigla pokretna platforma. Kirdi koji su bili na njoj pritrčali su oborenom i užurbano pružili ruke prema vratancima na njegovom stomaku. Ovaj se otrgao, pokušao je da ustane, ispružio je napred ruku, ali Kirdi s platforme su već izvadili njegove akumulatore i on je postao nepomičan. Bacili su ga na platformu koja je ubrzo nestala.

Kird 274 je zapanjeno gledao ispred sebe, kad je u njegovom mozgu odjeknuo signal komande Centralnog Mozga; pozivao ga je da mu smesta podnese izveštaj.

Užas mu je ponovo zamutio oči. Nije se sećao kako je dospeo do kule u kojoj je bio Centralni Mozak. Predosećanje nesreće ga je paralisalo. Bojao se da se popne uz stepenice, ali se takođe plašio da se ogluši o naređenje. Nekoliko puta se zaustavljao, nemajući snage da prođe kroz nevidljivu čvrstu zavesu straha, koja se pojavljivala pred njim posle svakih desetak koraka. Setio se ljudi i onog neobjašnjivog spokojstva koje je osećao u njihovom društvu. Misli su mu se grozničavo kovitlale, gotovo ništa ne je shvatao.

Ako ga još nisu proglasili za Defa, mislio je, to je samo zato što još niko nije primetio ništa neobično u njegovom spoljnjem ponašanju. Ali sad će početi da podnosi izveštaj Mozgu, i Mozak će odmah primetiti njegovu defektnost. A možda je to samo prva ljudska reakcija? Potpuno se zbunio. Pomislio je da se vrati kući i isključi aktivnu svest. Ali nije izvršio zapovest, i nije smeo o nju da se ogluši.

— Kird 274 — zapovedi Mozak — podnesi izveštaj o toku eksperimenta s ljudima.

Kirdi nikad nisu lagali. Sama pomisao o laži nije se mogla pojaviti u njihovom mozgu, jer u njihovom svetu hladne logike nije postojao uzrok koji bi mogao poroditi laž, to jest skrivanje ili namerno iskrivljavanje informacije.

Sad je 274 mislio kako će kroz minut-dva Mozak shvatiti da eksperiment nije uspeo — prepravljeni Kirdi su defektni — i zato će izdati naređenje da ga uhvate i izvade akumulatore iz njega. U tom trenutku svet će za njega prestati da postoji, nestaće zauvek. Nestaće ljudi, nestaće čak i strah, njegov strah. Osetio je kako se cepaju neke logične veze u njegovom mozgu, i gotovo nesvesno reče:

— Eksperimenat se obavlja uspešno. Kod Kirda sa promenjenim glavama zapažaju se življe reakcije nego ranije.

— Kako eksperimentalni Kirdi grade drugu stanicu za proveru?

— Mnogo brže nego ranije. Efikasnost rada je porasla.

— Kako teče proučavanje ljudi, njihove druge i treće reakcije?

— Odlično.

— Kroz dva dana ćemo početi sa ugrađivanjem i tih reakcija. Kako ih ljudi zovu?

— Ljubav i mržnja.

— Te reakcije ćemo usaditi Kirdima, koje na neki način treba izdvajati iz opšte mase. Razmislio sam o tom problemu, i smatram da Kirdi s tim reakcijama moraju biti bliži jedni drugima. Samo tada se te reakcije mogu potpuno ispoljiti. Mržnja, očigledno, nikada ne može biti apstraktna, inače bi nestala. Ti takođe moraš biti u grupi Kirda podvrgnutih tom eksperimentu. Odlazi!

Mozak je utonuo u razmišljanje. Civilizacija mora da se razvija, inače će sama sebe uništiti.

6.

Jutarnji Vetar je polako pogledao grupu Kirda, koji su stajali oko njega. Sunce na zalasku je izdužilo njihove senke, i oni su se upadljivo ocrtavali na pozadini crvenkaste trave.

— Prijatelji —reče on — danas smo izgubili tri naša druga. Oni su bili dobri Defi, i mene ispunjava tuga, kad pomislim da ih više nikada neću videti među nama. Kao i svi mi, oni su nekada bili samo numerisane pokretne mašine, dodaci Centralnog Mozga. Živeli su u pustom i mračnom svetu, ne osećajući ništa, ne znajući zašto žive. I tek kada su postali Defi i pridružili se nama, pred njima se otvorio novi svet, svet tuge i radosti, žalosti i veselja, kiše i sunca, dana i noći. Poginuli su posle napada na stovarište energije u gradu. Imali su već mnogo akumulatora i mogli su da pobegnu, ali su hteli da nam dovedu došljake iz drugog sveta, kako bi dokazali gostima s druge planete, da naš svet nije naseljen samo dvonožnim automatima. Žalostan sam, drugovi, i molim vas da zauvek zapamtite imena Daleke Zvezde, Žubora Vode i Prolećne Trave. Ćutimo nekoliko trenutaka, prijatelji, i mislimo na njih.

Senke nepomičnih Defa postale su

sve duže i duže, a oni su i dalje stajali, obuzeti tugom zbog poginulih drugova.

Niko nije znao kako se pojavio prvi Def i ko je izmislio tu reč. Verovatno je to bio neki obični Kird u čijem su se mozgu slučajno isprepleli neki spojevi, izazvavši prekid u čvrstom logičnom procesu razmišljanja. I on je **otišao iz grada.** Od tada su grad napuštali mnogi Kirdi. Defekti jednih su bili takvi da su odmah ginuli, jer nisu mogli da se orijentišu u novom svetu; defekti drugih su samo narušavali automatizam mišljenja. Slučajna mutacija mehaničkih lomova dovela je do toga da se na planeti obrazovalo celo društvo Defa. Postepeno je njihovo iskustvo raslo, i oni su naučili kako da spasu većinu onih koji su doživeli defekt i koji su bili prinuđeni da odu iz grada. Ponekad su bile potrebne duge godine da bi povređeni mozak počeo ponovo normalno da radi, ali ne više kao nepogrešivi automat, nego u složenom svetu refleksa i osećanja. Poneki nisu mogli da budu spašeni, ali ih Defi nisu uništavali. Misao, makar bolesna i iznakažena, bila je za njih svetinja. Brinuli su se o tim bolesnim Defima.

Centralni Mozak je ubrzo naslutio opasnost. Kirdi su dobili strogu zapovest da odmah unište svakog svog druga, kod kojeg primete i najmanje odstupanje od uobičajenih pravila ponašanja. Straže oko grada su bile utrostručene, ali Kirdi koji su razmišljali automatski nisu mogli uvek da izađu na kraj s Defima, čije je postupke bilo nemoguće ranije predvideti, jer su bili nelogični s tačke gledišta običnih Kirda.

Jutarnji Vetar je dao znak rukom i njegovi prijatelji su prišli bliže, obrazujući oko njega tesan krug.

— Prijatelji — reče on — sad imamo dovoljno akumulatora za sve nas. Mogli bismo sada dugo prestati da mislimo na grad, ali ja neprestano mislim o tim došljacima iz dalekog sveta koje Kirdi sada drže u laboratoriji. Zamislite kako se oni osećaju u pustom svetu mašina. Osim toga ne znamo šta Mozak namerava da učini s njima. On je još uvek moćan. Setite se koliko nam je vremena bilo potrebno da bismo naučili da živimo bez njegovih naređenja, i koliko smo napora i energije izgubili dok smo stekli sposobnost da ih ne izvršavamo. Predlažem da izvršimo još jedan napad na grad kako bismo oslobodili ljude. Slažete li se, prijatelji? Dobro... Onda nam preostaje još da stvorimo plan napada. To neće biti nimalo lak poduhvat...

Kird 274 je jurnuo ka otvorenim vratima, osećajući kako se pomamno okreću njegovi motori i kako se podigla temperatura njegovih akumulatora. Ulicom je trčalo nekoliko Kirda, na čijim su leđima i grudima bili nacrtani plavi krugovi. Trčali su besmisleno mlatarajući rukama, prelazeći s jedne strane ulice na drugu. Za njima je hitala čitava gomila Kirda bez plavih krugova na leđima. Gađali su begunce kamenjem, i kad bi pogodili čula se zveka metala. Spretno bačen kamen pogodio je jednog begunca u zadnje oko, i po pločniku su se prosuli komadići slomljenog objektiva. Ranjeni Kird je za trenutak zastao, ali je zatim nastavio još brže da trči. Međutim, bilo je kasno. Desetak ruku ga je ščepalo s leđa i oborilo na zemlju.

— Uništite ga! ponavljali su Kirdi, udarajući nogama opruženu figuru. Na telu oborenog Kirda pojaviše se duboka udubljenja.

— Nemojte, nemojte! — preklinjao je ranjeni Kird, trzajući se pri svakom udarcu, ali njegove reči su samo povećavale jarost napadača.

Nisu znali zašto mrze Kirda sa plavim krugovima, ali u njihovim prepravljenim mozgovima ključala je mržnja koja je tražila svoje ostvarenje, i oni su tukli, udarali i pružali ruke ka akumulatorima, nestrpljivi da ih što pre iščupaju, i izgaze nogama, da ih pretvore u gomilu izgužvanog metala.

Ranjeni Kird, obuzet užasom, učinio je očajan pokušaj da se otrgne, skočio je na noge i jurnuo napred. Njegove slomljene oči izgledale su kao dve velike tamne rupe.

S divljim krikom gonioci su pošli za njim. Smrtni strah gurao ga je napred. Grozničavo je prednjim očima posmatrao zidove, pločnika. Ugledao je ispred sebe otvorena vrata podzemnog prolaza i jurnuo ka njima.

»Utrčaće za njim, opaziće moj plavi krug i... — ta misao je odjednom blesnula u mozgu 274 i užas — ali ne onaj koji je osećao u toku ova tri dana, nego užas sto puta oštriji i nepodnošljiviji — razlio se kao ključala voda po celom njegovom mozgu.

Pre nego što je i shvatio šta radi, bacio se napred i udario grudima ranjenog Kirda koji je u tom trenutku pokušao da uđe kroz otvorena vrata. Ne očekujući napad spreda Kird se zaneo i pao natrag, i gonioci su se s pomamnim krikom bacili na njega. Ovog puta su bili sigurni da im žrtva više ne može umaći, i neko iz gomile povika:

— Samo mu nemojte odmah izvaditi akumulatore! To bi bila previše laka smrt. Izbijte mu i prednji par očiju! Tako! Tako...

U vazduhu se osećao miris pregrejanog metala. Isti oni Kirdi koji su juče nezainteresovani išli ulicama, ne obraćajući paž-

nju ni na šta na svetu, sad su se pregrejava li od mržnje prema Kirdu s plavim krugovima na grudima i leđima. Ranjeni Kird, koji pre dva dana nije imao pojma o značenju reči »strah«, preklinjao je da ga pošte de puzeći po zemlji. Iskopali su mu sva četiri oka, i on se besciljno kretao u krug, izazivajući smeh i podrugljivo dobacivanje svojih mučitelja.

U jednom trenutku se Kirdu 274 učinilo da će se istopiti i njegovi osigurači, zato je strah naterao ceo njegov organizam da se napregne do maksimuma. U njegovom smetenom mozgu zaiskrila je misao o ljudima. Setio se kako su odagnali strah koji ga je pre ispunjavao, i poželeo da se što pre nađe u laboratoriji, da bude u njihovoj blizini. Pribivši se uza zid izvukao se iz podzemnog prolaza. Ranjeni Kird je nepomično ležao na pločniku, a odnekud se čuo topot nogu i bezvučni krici: »Drži ga!«

»Što pre kod ljudi — pomisli 274 — dok ima još vremena«. Požurio je ka laboratoriji. Nikad još nije tako trčao. Čuo je slab fijuk, i odmah shvatio da je to zvuk nastao snagom vazduha i njegovog tela. Imao je sreće. Sreo je samo dva-tri Kirda koji nisu obratili na njega ni najmanju pažnju. »Verovatno nisu promenjeni«, blesnulo je u njegovoj svesti.

Na ulazu u laboratoriju stajao je 63. Ugledavši plavi krug na grudima 274, on zviznu, podiže pesnice i baci se na njega. »I njega su prepravili«, pomisli 274 zaklanjajući lice rukama.

— Plavi krug! — jarosno je ponavljao 63 udarajući druga pesnicom u grudi. — Plavi krug! — bezvučno je ponavljao zadajući sve jače i jače udarce.

Kird 274 oseti kako je u njegovom mozgu nešto zasijalo jarkom svetlošću, i gotovo istog časa se ugasilo. I kao da su se srušile neke brane, iz dubine njegove svesti jurnuše talasi koji odnesoše njegov strah. »Zašto da me tuče? Zašto. Zašto?«, pomisli i gotovo protiv svoje volje zamahnu desnom rukom, unoseći u taj udarac svu snagu svog moćnog metalnog tela. 63 pade na zemlju i bezvučno zaječa.

Posada »Venusa« veselim povicima dočekala je Kirda 274 koji je uleteo u laboratoriju i zalupio vrata.

— Kako napreduje presađivanje emocija? — upita Gustov. — Odgovaraju li vam ili ne? Kakav je to plavi krug na vašim grudima?

Tek što je završio pitanje, a vrata se s treskom otvoriše i u laboratoriju ulete 63. Krenuo je kao tenk na Kirda 274, i počeše da se valjaju po podu nastojeći da se dočepaju protivničkih akumulatora.

— Stojte mirno! — uzviknu Nadeždin, videvši da se Gustov i Markov spremaju da priteknu u pomoć robotu 274. — Mirno, momci! Zar ne shvatate da ničim ne možemo da mu pomognemo. Pregazili bi nas kao buldožeri...

Desna ruka 274 polako se primicala vratima iza kojih su smešteni akumulatori protivnika. Još sekund — i vratanca se otvoriše. Blesnulo je nekoliko iskri, i Kird 274 se uspravi, držeći trijumfalno u rukama dva pljosnata akumulatora. 63 je nepomično ležao ispred njegovih nogu.

Iznenada Kird spusti ruku i zbunjeno reče:

— Ne razumem. Ja sam samo objekt druge reakcije. — Pokazao je rukom na plavi krug na grudima. — Prepravili su me samo na prvu reakciju, na strah. A odnekud se sama po sebi pojavila i druga reakcija. Def! Ja sam postao Def...

— Šta? — upita Markov preneraženo. — Kakav objekt? Objekt čega? Kakva druga reakcija? Kakvi defekti?

Izgledalo je da se Kird počeo smirivati nije se više osećao miris pregrejanih kontakata. Polako tražeći reči ispričao je o naređenju Centralnog Mozga, o napadu na Kirde s plavim krugovima, o tome kako je da bi pobegao gurnuo jednog Kirda s plavim krugom.

Kosmonauti su ga ćutke posmatrali.

— Gurnuli ste ga na ulicu na milost i nemilost te razbesnele gomile? — upita Nadeždin.

— Da — odgovori Kird. Osetio je da sad i u tom čoveku počinje da se rađa druga reakcija — mržnja, ali nije mogao da shvati razloge njenog nastanka. Oni nisu prepravljeni na plavi krug, oni ne mogu da mrze druge, to je nemoguće. U njemu ponovo budimo poznati osećaj straha.

— Nadeždine — reče Markov zadržavajući komandanta »Venusa« — on je ipak samo robot...

— Prosto da čovek poludi! Lepo smo usavršavanje doneli na ovu nesrećnu Betu Sedam — uzdahnu Gustov. — Šta da radimo?

— Ništa — odgovori Markov. — Moramo čekati dok nam se pruži prilika da pobegnemo iz ovog mehaničkog carstva. A šta vi, poštovani 274 mislite?

Kird nije odgovorio. Njegovi analizatori produžili su da traže razlog, zbog čega je postao objekt druge reakcije ljudi. Očekivao je da će čuti one iste reči kao pre, reči koje su gonile njegov strah. A umesto toga ljudi stoje pred njim i posmat-

raju ga zlobnim pogledom. Zloba se pojavila u njihovim očima kad je rekao da je gurnuo onog Kirda s plavim krugovima. Ali on je postupio logično. Verovatno je razlog baš tu negde. **Postupio je logično, a ljudi često misle nelogično.** A šta je, po njihovom mišljenju, trebalo da uradi?

7.

— Ovako se više ne može — reče Gustov. — To je prestup: sedeti na mestu i čekati da oni unište jedni druge. Predlažem da pokušamo otkriti gde se nalazi njihova glavna energetska stanica, i da je nekako izbacimo iz stroja.

— Dobro — uzdahnu Nadeždin — recimo da nam to pođe za rukom. Njihovi akumulatori će se osušiti, i stotine Kirda će se pretvoriti u žalosnu gomilu metala. Zamisli samo: ceo **ovaj grad će postati kao neko veliko stovarište otpadaka.** Srušiće se zgrade, zarđaće Kirdi. Vetar i prašina učiniće svoj posao, i posle izvesnog vremena neće biti više ničega osim trave...

— Tim bolje.

— Nestaće njihova civilizacija.

— Ako je to uopšte civilizacija...

— A ko nam je dao pravo da donosimo sud o tome?

— Ma kakva prava, Nadeždine! To su jednostavno mašine koje mogu da se kreću... To je samo imitacija života.

— Zašto? — upita Markov. — Zašto si, Gustove, tako uveren da Kirdi nisu živa bića?

— Zato što ništa ne osećaju. Oni su metalne kutije na dve noge! — bio je uporan Gustov.

— Otkud ti ta ubeđenost da živa stvorenja ne mogu biti od metala? Ti podsvesno uzimaš kao uzor života samoga sebe i tebi slične. **Zašto bi život svuda morao biti sličan našem?** — Markov je govorio polako, kao da naglas razmišlja. — Roboti rade samo po naređenjima? Ne, Gustove, ja se slažem s Nadeždinom: nemamo prava da uništimo njihovo društvo, čak i ako nam ono nije mnogo prijatno. **To je zakon vasione.**

— Ej, kuda ćete? — uzviknu iznenada Nadeždin videvši da se 274 koji je dotle mirno stojao pored njih, odjednom okrenuo i pojurio iz laboratorije. — Odmah će vas uništiti! Ostanite!

Vrata su se već zalupila za Kirdom. Kosmonauti se zgledaše.

— Čini mi se da ih je već obuzela histerija — reče Gustov — i zato povlačim svoje reči. Histerija je bez svake sumnje siguran znak života.

— Brže — reče Markov — Možda već linčuju našeg metalnog prijatelja. Ne mogu reći da mi je simpatičan, pa ipak...

Istrčali su na ulicu. Kird 274 se nije video. Grad se promenio. Na ranije čistim pločnicima sada su bili komadi metala i stakla.

Pored njih je, pribijajući se uza zid, prošao Kird s plavim krugovima na grudima i leđima. Nije uspeo da zamakne za ugao, kad se pojavila gomila Kirda. U rukama su im bili komadi cevi, batine, kamenje. Stali su za trenutak kao da nešto odlučuju, a zatim su ušli kroz obližnja vrata.

— Čudno — reče Markov — celo vreme imam osećanje kao da čujem njihove glasove, iako nikad ne razgovaraju naglas među sobom.

Iza kapije se začu buka i na pločnik sa treskom pade Kird s plavim krugovima na grudima i leđima.

— Čujete li? — prošaputa Markov. — Čujete li? Sad viču: »Udrite ga! Udrite ga!« Mogu vam ispričati šta će se dalje dogoditi. Upadaće u svaku kapiju u nadi da će tamo pronaći robota s plavim krugovima. Zatim će tih Kirda s plavim krugovima ostati vrlo malo i nekom običnom Kirdu će pasti na pamet veličanstvena ideja: možda te izdajice brišu plave krugove sa sebe i pokušavaju da se prikriju. Počeće da zaustavljaju svakoga i da ga sumnjičavo zagledaju: možda je obrisao svoje znake za raspoznavanje? Udaraće nasumice i levo i desno...

— To je ipak samo uslovni refleks koji je u njih montiran — reče Gustov. — Bez njega, oni su krotka metalna stvorenja —

— Od stvorenja koja su navikla da se pokoravaju naređenjima, može se raditi šta god hoćeš.

— Da — reče Gustov zamišljeno. — Čovek se prosto uplaši kad pomisli da smo mi začetnici svega toga...

— Grešiš! **Jedna odvojena ljudska emocija ne može nikad dati potpunu predstavu o duhovnom životu čoveka.**

Trojica kosmonauta su stajali nasred puste ulice po kojoj je vetar nosio praši-

nu, i ćutke su posmatrali Kirda koji je nepomično ležao na zemlji.

* * *

Grad je već bio daleko iza njega, i 274 je išao sporije, posmatrajući predeo istovremeno s oba para svojih očiju. Razume se, odavno je znao o postojanju Defa, odnosno znao je ono što su morali da znaju svi Kirdi. Ta nelogična bića s bolesnim, iskvarenim mozgovima bila su određena za uništenje. Nije ih bilo teško prepoznati. Zapovest je glasila: ako Kird susretne drugog Kirda, čije misli ili ponašanje ne odgovaraju mislima i ponašanju ostalih, to je dovoljan dokaz da se pred njim nalazi Def, koga bez odlaganja treba demontirati.

Ali sada je 274 i sam postao Def. Znao je da je Def. Inače, zašto bi izvadio Kirdu 63 akumulatore, kad nije bio prepravljen na drugu reakciju? Zašto je on, koji je po naređenju Centralnog Mozga trebalo da oseća samo strah, osećao i mržnju? Zašto nije zapažao u sebi znake treće reakcije, kada je razmišljao o ljudima, o onom visokom čoveku, koji je izgovarao neobične reči koje su odgonile njegov strah? Ne, postao je Def, i u to više nema nikakve sumnje.

Iznenada su se pred njim, kao da su iznikli iz zemlje, pojavila dva Kirda. Odskočio je ustranu, ali je jedan od Kirda podigao cev dezintegratora i okrenuo je prema njemu. Robot 274 je stao kao ukopan, ali je zapazio da ne oseća užas, koji bi logično morao da oseća.

— Ko si ti? — bezvučno upita Kird s dezintegratorom u rukama.

— Dvesta sedamdeset i četvrti.

— Zašto si napustio grad?

— Učinilo mi se da sam postao Def. Bojao sam se.

— To je dobro. Neka tvoj strah nestane. Mi smo Defi, i želimo da ti pomognemo. Kakvi su ti to krugovi na grudima i leđima?

— Centralni Mozak vrši eksperimente. Odmah ću vam sve podrobno ispričati...

Defi su ga pažljivo slušali. Samo je onaj Def s dezintegratom u rukama, s vremena na vreme začuđeno odmahivao glavom.

Kad je 274 završio priču, naoružani Def reče:

— Dobro si učinio što si došao kod nas. Ja se zovem Jutarnji Vetar, a moj prijatelj je Inje. Ako hoćeš možeš i ti sebi izabrati novo ime. Kird 274 — to nije ime; to je broj mašine.

— Ali... zar zaista sam mogu da izaberem ime? Bilo koje? Lepo?

— Da. Znaš li neku reč na koju bi želeo da misliš?

— Čovek.

— Čovek.

— Tako nazivaju sebe ona slaba stvorenja, koja su došla iz drugog sveta.

Jutarnji Vetar se bezvučno osmehnu.

— Kakav to zvuk vibrira u tvojim mislima? — upita 274. — Podseća me na zvuk koji sam pokatkad čuo kod ljudi.

— To je smeh. Smejemo se kad smo veseli.

— Kad ste veseli?

— Da. Ti još mnoge stvari ne znaš. Ali mi ćemo ti pomoći da postaneš pravi Def. Postavljaš puno pitanja, i to je dobro. Da li te je strah?

— Ne toliko kao ranije. Strah postoji negde u meni, ali sad je u mome sećanju, a ne u integratorima moga mozga.

— Dobro. Pozvaću te još jednom 274 ali ćemo zatim zaboraviti tvoj broj. Hteo si da se zoveš Čovekom. Pa dobro, od sad tvoje ime je — Čovek.

Išli su dugo dok nisu stigli do nevelike doline skrivene iza blago nagnutih brežuljaka. Dva Defa s dezintegratorima u rukama, klimnuše im prijateljski glavama. Iza visokog žbunja videla se ogromna niska zgrada, napola razrušena. U njenim razvalinama stanovali su Defi.

Jutarnji Vetar stavi Čoveku ruku na rame.

— Mnogo štošta će ti se ovde učiniti nelogično, ali ćeš se postepeno navići na novu logiku. Živećeš mnogo teže nego ranije dok si bio mašina, no siguran sam, kad bi ti u budućnosti predložili da postaneš opet Kird, ti bi to energično odbio. Sad ću ti pokazati tvoj novi posao.

Jutarnji Vetar je odveo Čoveka do desnog krila zgrade i pokazao mu salu bez krova. U njoj se nalazilo nekoliko Defa.

— Ovo su takođe Defi — reče Jutarnji Vetar, a u njegovom glasu zazvoni tuga. — I oni su takođe napustili grad. Prestali su da budu mašine, ali nisu postali pravi Defi. Njihov mozak živi u neobičnom svetu, gde nikoga ne poznaju i gde niko ne poznaje njih. Bespomoćni su i mi ne možemo da njihov mozak povratimo u život. Ali moramo da se staramo o njima. To će biti tvoja nova dužnost. Pazićeš da im se ne isprazne akumulatori, nadgledaćeš ih da ne gađaju jedni druge kamenjem, kontrolisaćeš da li su im podmazane noge i ruke i da li su im oči čiste.

Gledao je na bespomoćne Defe o kojima će odsad morati da se brine, i mislio je kako bi bilo logično da im se izvade akumulatori. No istog časa se setio užasa kojeg je osetio u podzemnom prolazu, kad mu se učinilo da oseća prste gomile Kirda na svome stomaku. **Novo, nepoznato osećanje polako se rađalo u mozgu Čoveka.**

— Idi kod njih — reče Jutarnji Vetar. — Imam poverenja u tebe, i znam da im nećeš pričiniti nikakvo zlo. A sutra ćeš se vratiti u grad.

— U grad? — U bezvučnom Čovekovom glasu zazvonio je strah.

— Da, u grad. Pokušaćemo još jednom da oslobodimo ljude. Ali ako se bojiš dezintegratora Kirda — stražara, možeš da ostaneš. Odluči sam. Razmisli. Niko ti neće smetati da razmišljaš.

Jutarnji Vetar mu je mahnuo rukom i otišao. Čovek je neodlučno stajao nekoliko minuta, pa je prišao bolesnom Defu koji je stajao oslonjen na zid. Ovaj se trgao i preteći ispružio ruku.

— Nemoj se uznemiravati — reče mu Čovek, shvativši odmah da ponavlja reči koje je čuo od Nadeždina. Izgovarao ih je sa istom intonacijom, koja je činila da reči postanu meke, gotovo prijatne — i on ih je opet i opet iznova ponavljao. Bolesni Def je polako spustio ruku. Čovek u sebi oseti pregrejavanje provodnika. Proverio je njihovu temperaturu — nije prelazila preko određene normale. Pa ipak mu se činilo da su se pregrejali.

‚Verovatno je opet posredi neka nova reakcija, kakvu ranije nisam osetio«, pomisli Čovek. »Možda je slična onome što sam primetio kod ljudi. Da li oni u sebi osećaju toplotu pregrejanih provodnika? Razume se, ceo njihov telesni sastav je izgrađen potpuno drukčije... Dakle, sutra ću ih moći videti...«

Ni sam nije znao zašto se ponovo setio Kirda s plavim krugovima, kojeg je gurnuo iz podzemnog prolaza. Ali tada je postupio logično. Sada mu nije izgledalo da mu se provodnici pregrejavaju. Naprotiv, imao je osećanje da se njihova temperatura **snizila**, i on je uzdrhtao. Ali postupio je logično. Logično. Apsolutno logično...

8.

Traka konvejera u Glavnoj fabrici kretala se udvostručenom brzinom. Naredba Mozga glasila je: **izvršiti u toku jednog dana montiranje treće reakcije u određenom broju Kirda.**

Plavičasto-bele glave s dva para očiju ležale su na traci, nalik na ogromne lopte. Dežurni Kirdi su se užurbano kretali oko automata. Čim bi neka glava dospela u polje dejstva aparata, palila se crvena sijalica. Automati su istovremeno uvodili u nju program lika Centralnog Mozga i treće reakcije — **ljubavi.** Predmet treće reakcije Kirda biće — Mozak.

Na kraju konvejera su stajale pokretne platforme. Čim bi se na platformi sakupilo, petnaest glava, ona bi bešumno povećala brzinu i otišla prema stanici za proveru, pred kojom je čekao ogromni red Kirda.

* * *

Kirdi su iz svih krajeva grada žurili prema kuli u kojoj je bio Mozak. Ostavljali su svoje uobičajene poslove, zaboravljali su na naređenja i užurbano su koračali ulicom prema Glavnom trgu.

Oni koji su ranije bili obuzeti strahom, sad su osećali blagotvorno olakšanje. Demontaža, koja im je pretila na svakom uglu ulice, izvađeni akumulatori — sve to više nije punilo užasom njihovu svest. Strah je prigušila neizmerna ljubav prema Centralnom Mozgu.

Trg pred kulom bio je ispunjen Kirdima. Čulo se oštro škripanje metalnih tela koja su se tiskala.

Jedan od Kirda, koga je gomila pritisla uz ogradu odjednom se zaljulja i podiže ruku. Na grudima mu se videla naprslina. Počeo je da polako pada, pokušavajući da se održi na nogama držeći se za Kirde pored njega, ali oni su ga nestrpljivo odgurivali. Najzad je pao. Kirdi koji su bili u blizini stali su mu na grudi, i on je prestao da se miče.

Odjednom neko iz sredine gomile povika:

— Kird s plavim krugovima! Došao **je** da **ubije** Centralni Mozak!

U čvrsto zbijenoj gomili roboti nisu mogli da udare Kirda s plavim krugovima, a čak ni da ga obore na zemlju. Podigli su ga iznad sebe, udarajući ga odozdo, i on je svaki put uzletao i ponovo padao na njihove pesnice. Metalna buka nije mogla da zagluši njegov prodoran uzvik:

— **Živeo** Centralni Mozak!

Blizu ograde kule, gomila ga je bacila vrlo **visoko,** i on je pao na metalne rešetke. **Za trenutak se zadržao na njima, zatim**

je počeo polako da klizi prema unutrašnjem delu dvorišta. Oba Kirda — stražara, skidoše kao po komandi svoje dezintegratore... Začulo se prigušeno šištanje, oseti se miris usijanog metala, i Kird s plavim krugovima se sruši na zemlju.

Kird 63 koji je stajao pored same ograde, pažljivo je sa oba para svojih očiju posmatrao gomilu. Činilo mu se da će ugledati Kirda 274 i da će se obračunati s njim! Sećao se kako su ruke 274 pružale prema njegovim akumulatorima... Sada bi znao kako da se obračuna s tim prezrenim Kirdom, označenim plavim krugovima...

Osećao je kako u njegovom mozgu, zajedno s tom mržnjom, kipti i ogromna ljubav prema Centralnom Mozgu. Oba ta osećanja slivala su se u njemu u jedno. Ah, samo kad bi sam mogao da mu dođe pod ruke prezreni 274. Bez milosti bi mu izvadio akumulatore i stavio ih pred noge Mozga, dokazavši svoju odanost.

* * *

Nikada još, od onog trenutka kad je struja prvi put prošla kroz njegove provodnike i udahnula mu misao, Mozak nije primao istovremeno toliko telesignala od Kirda. Njegova prijemna aparatura jedva je uspevala da primi stotine i hiljade oduševljenih reči koje su mu bile upućene. Ipak je ostao spokojan. Razmišljao je i ništa nije narušavalo hladnu i veličanstvenu jasnoću njegovih misli.

Naravno, mislio je, vrednost informacije koju sad dobija od Kirda praktično je ravna nuli. I bez njih je znao da je snaga njegove misli gotovo bezgranična, i da joj ništa — gotovo ništa — ne može odoleti. Kirdi su napustili svoje poslove, narušivši uobičajeni tok života u gradu. Mogao im je izdati naređenje da smesta napuste trg i vrate se na svoja mesta, ali treća reakcija je bila tek u stadijumu eksperimenta. Ne treba je potiskivati, onemogućavajući Kirdima da izraze svoju ljubav.

Već sada, na samom početku eksperimenta, osećao je da je njegova ideja o analizi tuđih svetova bila ispravna. Svega tri nove reakcije bile su uvedene u mozgove Kirda, a društvo se već pokrenulo s mesta, prestalo je da bude statično. Razume se, ne bi trebalo uništavati tako mnogo Kirda, jer njihova proizvodnja zahteva dosta energije, ali sada kad se više ne mora štedeti svaka kap energije za gravitacioni magnet, to više nije problem.

Pa ipak, Centralni Mozak nije bio sasvim zadovoljan. Računao je na više. Bio je uveren da se iz ljudi može izvući još štošta. Osećao je da će svakog trenutka naići na nešto što baš nedostaje civilizaciji Kirda. Eksperiment je bio započet, i mora se nastaviti. Treba kopirati i uvesti u mozak nekolicine Kirda, celokupni kompleks ljudskih reakcija.

* * *

— Hajdemo — reče Jutarnji Vetar Čoveku. — Oprosti, što ti ne možemo dati dezintegrator, jer ih imamo veoma malo.

Bilo je oko pedeset Defa sposobnih za borbu. Koračali su ćutke i usredsređeno, razmišljajući o predstojećoj bici.

— Znaš, Čoveče — reče Jutarnji Vetar — i ja se bojim. Učestvovao sam u napadu na grad, već nekoliko puta, ali se nikada nisam plašio kao danas. Znaš šta je to strah?

— Da — odgovori Čovek.

— Onda ćeš me shvatiti. Ali moramo da idemo... Kad priđemo gradu, uzećeš pet Defa i zajedno s njima uputiti se ka laboratoriji. Tvoj zadatak je da izvedeš ljude iz grada, dok se mi budemo borili oko Glavnog energetskog stovarišta. — Jutarnji Vetar zaćuta. Ispred njih na horizontu već su se videle prve gradske kuće. Odred se podelio na dva dela. Čovek je sa svojom grupom počeo da se s juga približava gradu, da bi u trenutku napada bio što bliže laboratoriji.

Čovek se bojao. Od straha su mu otežale noge, misli su postale konfuzne, ali je mehanički išao napred. Odjednom je pomislio da Defi mogu primetiti njegov strah i neprijatno se trgao. Osvrnuo se. Sva petorica Defa su ćutke i usredsređeno išli za njim. Evo i prvih spoljnih zgrada. Odavde do laboratorije ima oko trista metara. Samo da ljudi budu tamo. Podigao je ruku i Defi su se zaustavili. Pred njima se nije video nijedan Kird. Sada. Treba samo mahnuti rukom i poći napred. Ne misliti. Koračati i ne misliti. A ako se začuje šum dezintegratora i mala bela munja ga udari u grudi?... Koračati i ne misliti...

Mahnuo je rukom i jurnuo napred. Njegovi motori su besomučno radili, i odjednom je pomislio da možda neće imati dovoljno energije u akumulatorima. Koračaće sve sporije da bi najzad ostao nepomičan. Prići će mu neki Kird i svojim rukama — kleštima izvaditi mu akumulatore... Ipak ništa neće osetiti, jer u tom trenutku neće više postojati.

Okrenuo se tek ispred zgrade laboratorije. Defi su u stroju trčali za njim. Otvorio je vrata.

* * *

— Nadeždine! — povika. — Nadeždine!

Kosmonauti skočiše na noge, uplašeno gledajući Kirde. Nadeždin pruži ruku Čoveku i široko se osmehnu.

— Dvesta sedamdeset i četvrti — promrmlja on — ipak si došao...

— Brže. Ne bojte se. Ja sam sad Def, kao i moji drugovi. Došli smo po vas — reče Čovek, i Nadeždinu se učinilo da je u njegovim očima ugledao radost.

— Kirdi! — bezvučno povika s ulice jedan Def. Čovek uhvati Nadeždina za ruku, i pojuri ka vratima.

Prema laboratoriji je hitao 63, a za njim nekoliko Kirda. U trku su pripremali dezintegratore.

— Bežite! — povika Čovek kosmonautima i pokaza rukom — Ovuda! Ja ću ih zaustaviti!

Krenuo je u susret Kirdu 63. Zadnjim parom očiju je video kako se Nadeždin oteo iz ruku jednog Defa i pojurio ka njemu.

* * *

Robot 63 je podigao oružje. »Baciti se na zemlju, a zatim skočiti« — odjednom blesnu u glavi Čoveka, ali gotovo istovremeno blesnu i druga misao. — »Ali 63 može u tom trenutku već pucati, i pogoditi Nadeždina«.

Pre nego što je ta pomisao stigla da prođe kroz sve logičke karike njegovog mozga, bacio se pravo prema dezintegratoru.Plavi krug na njegovim grudima bio je meta.

S lakim šištanjem, iz cevi dezintegratora blesnula je bela munja. Energija je udarila u plavi krug na grudima Čoveka, trenutno otopivši metal, i on je pao nauznak zvonko udarivši glavom o pločnik. 63 se nagnu nad njim i ponovo je opalio iz dezintegratora. Bele munje su probijale Čovekovo metalno telo, a sa svakim novim pucnjem 63 je osećao sve veću mržnju.

Iznenada je osetio udarac u ruke, i dezintegrator mu ispade. Došavši sebi od iznenađenja, video je jednog od ljudi, koji ga je hladno gledao i podizao cev dezintegratora.

»Druga reakcija«, pomisli 63 shvativši da neće imati vremena ni korak da napravi. Mržnja poslednji put planu u njegovom mozgu, a zatim dođe pucanj koji je bio usmeren tačno prema njegovoj glavi. Nije postojalo više ništa.

Jedan od Kirda udari Nadeždina sleđa. Padajući on je još jednom uspeo da pritisne polugu dezintegratora, a zatim se sve oko njega izgubi u crvenkasto-crnom mraku.

Došao je k sebi, tek kad su dva Defa i on bili već daleko izvan grada. S mukom povika:

— Stanite!

Def stade i spusti ga na zemlju. Nadeždin je hteo da ih upita o sudbini svojih drugova, ali glava kao da mu je bila napunjena olovom. Zatvorio je oči, zateturao se i pao.

Defi se zgledaše. Jedan od njih ga ponovo podiže u naručje i, ne osvrćući se više prema gradu, ujednačeno pođe napred.

Markov i Gustov su iz sve snage trčali za Defom. Iznenada se iza ugla ulice pojaviše dva Kirda, i Def se kao tenk, ne smanjujući brzinu, baci na njih. Kosmonautima se učini da iza sebe čuju zveku metala. Skrenuli su brzo u bočnu ulicu i ubrzali hod. Nedostajalo im je vazduha, i krv je udarala u slepoočnice kao čekićem.

Kad su se begunci iznemogli spustili na crvenkastu travu, grad je već bio iza njih. Okolo nigde nikoga. Vetar je njihao grane niskog žbunja, i u vazduhu se čuo ujednačen šum. Disali su široko otvorivši usta, i razmišljali o Nadeždinu.

— Siguran sam da je živ — reče Markov.

— Kad smo izašli iz laboratorije primetio sam da ga je jedan od Defa podigao u naručje.

— I ja verujem da mu se ništa nije dogodilo — reče Gustov. — Eto ti roboti!.. Pravi građanski rat! U svakom slučaju besmisleno je da pokušamo da se dočepamo »Venusa« bez Nadeždina. A verovatno bi nas i uhvatili...

— Pa šta da radimo? Možda bi ipak bilo bolje da se vratimo u grad, u laboratoriju? Možda će nas Nadeždin tamo tražiti?

— To uvek možemo da učinimo. Osim toga imam utisak da su se oni u gradu prilično razbesneli... Bolje je da pričekamo. Treba da se držimo što dalje od tog čeličnog mravinjaka.

Ustali su i pošli dalje. Spuštao se mrak. U tami su se nejasno crnele neke razvaline. Legli su na još toplo kamenje i ćutke posmatrali hladne zvezde na tuđem, dalekom nebu.

* * *

Gustov je otvorio oči i odmah osetio vrtoglavicu. Osećao je svet ne samo ispred sebe, nego i s bokova, iza leđa, sa svih strana. Spavam, pomisli on, i zatvori oči. Svet je nestao. Ponovo je otvorio oči i video poznati pejzaž. Podigao je ruku i začudio se neobičnom osećanju i snazi svojih mišića, a u vidnom polju prednjeg para očiju ugledao je plavičasto-belu ruku sa šakom-kleštima. »To je ruka Kirda«, mirno pomisli,

zapažajući neuobičajen proces svoga razmišljanja. Misao se nije pojavila u njegovom mozgu gotovo i celovita, nego se pojavila iz hiljadu sitnih delića mozaika, koji se lako i bešumno pretvorio u gotov zaključak: »To je ruka Kirda«.

»Ali zašto se ne čudim što imam ruke Kirda«, pomisli Gustov, i isto tako mirno i skladno pronađe odgovor: — »Zato što sam ja Kird. Kird 501«.

Pogledao je naniže s oba para svojih očiju i ugledao široka plavičasto-bela leđa i iste takve grudi. Podigao je nogu i ugledao masivno metalno stopalo.

»Ali ako sam ja Kird, zašto sam Gustov?« — postavi sebi sledeće pitanje, da bi im se trenutak kasnije u svesti javio jasan odgovor: — **»Zato što sam istovremeno i Gustov i Kird«.**

Nije počeo da viče, nije se bacio na zemlju, mlatarajući užasnut rukama i nogama. Stajao je i spokojno razmišljao:' Da, ja sam Gustov, Vladimir Vasiljević Gustov, drugi pilot vasionskog broda »Venus«. Ja sam čovek s planete Zemlja, rodom iz Moskve, i kad se vratim kući obavezno moram da promenim baterije svoga helikoptera. Osim toga znam da se nalazim na Beti Sedam zajedno s Nadeždinom i Markovim Bili smo zajedno u okrugloj sali. Znam da se tamo spušta tavanica i da mi je ruku stegao jedan robot. Robot? Ne, **mi nismo roboti, mi smo Kirdi.** Kirdi? Odakle znam tu reč? Bilo bi neverovatno da ne znam kad sam i ja Kird. Kird 501. Dobro, ja sam Kird ti si Kird, mi smo Kirdi, vi ste Kirdi... nećemo se prepirati. Zatim su mi na glavu spustili neku mrežu. Zatim? Stop. Dalje ničega nema. Ja otvaram oči. Četiri oka koja vide sve naokolo. Pa naravno, Kirdi imaju četiri oka da bi mogli videti kružnu panoramu.

Dakle, ja 501, postao sam još i Vladimir Vasiljević Gustov. Ali ja ne mogu biti pravi Gustov, kao što ne mogu biti ni pravi Kird. Dakle, ja sam kopija Gustova. Pa ipak sam Kird 501. Od pravog Gustova uzet je kompletan encefalogram i uveden u moju svest, Ja sam Gustov 501. Ili Kird Gustov. Zasad mi je još teško da se snađem«.

Tog trenutka se u mozgu 501 pojavila jasna misao: »Treba odmah da odem na izgradnju druge stanice za proveru«.

Njegovo masivno plavičasto-belo telo se okrenulo i uputilo prema gradilištu, ali se posle nekoliko koraka zaustavio i pomislio: »A zašto, u stvari, moram tamo da odem?« I tada je iz svesti došao novi impuls: to je naređenje Centralnog Mozga. 501 je primio naredbu Mozga kao nešto prirodno i bezuslovno, kao svet, nebo, akumulatore u svom stomaku. Ali Gustov se sav naježio od negodovanja. »Ne — pomisli on — nisam ja sat sa kukavicom. Neću dozvoliti da me neko navija po svojoj volji. Baš me briga za Mozak i njegova naređenja«.

Robot 501 nije mogao da se suprotstavi Gustovu. Kird je bio bezvoljan, pasivan i poslušan. Međutim Gustov se tresao od uzrujanosti pri samoj pomisli da neko može komandovati njime kao da je obična mašina.

»Kird koji ne izvršava naređenje defektan je, i svaki normalan Kird ima pravo da ga demontira« — pomisli 501, a Gustov mu istog trenutka odgovori: — »Još ćemo videti ko će koga demontirati i ko je normalan! Teško da će se moji metalni zemljaci brzo i lako snaći s mojim mislima koje su za njih neočekivane. Ali ipak je bolje da ne stojim u mestu«.

Gustov 501 se okrenu da bi pošao sa mesta na kome je stajao, ali u tom trenutku začu poznati glas. Tačnije, to nije bio glas, to je bio bestelesni model glasa, ali on je ipak čuo reči. Sledeće sekunde je shvatio da čuje **misli** Kirda koji je izašao iz stanice za proveru, a koji je — kako je izgledalo — s ogromnim interesovanjem posmatrao svoju metalnu ruku.

»To je ruka Kirda«, reče odjednom Kird naglas, čistim ruskim jezikom, a Gustova 501 iznenadi pomisao da je već negde čuo taj glas i baš te reči. Napregnuto je iščekivao šta će se dalje dogoditi.

»Ali zašto se ne čudim što imam ruku Kirda?« — govorio je pridošlica. »Zato što sam ja Kird. Kird 502«.

Odjednom se u mozgu Gustova 501 podigao pravi kovitlac, koji se okretao sve brže i brže, a maleni atom zdravog smisla bio je odbačen na sam kraj svesti i nikako nije mogao da se spusti u centar.

»Ali ako sam ja Kird zašto sam i Gustov? — ponovo pomisli 502, a kovitlac u glavi 501 poče polako da se smiruje.

— Ej, Volođa! — povika on susedu.

— Ej, Volođa! — odvrati mu ovaj.

— Ti si petstotina i prvi?

— A ti Petstotina i drugi?

— Zar nije jednostavnije da budeš Prvi?

— A ti — Drugi!

Istovremeno prasnuše u glasan smeh, **istovremeno** pođoše jedan drugome u susret, **istovremeno** ispružiše ruke i potapšaše jedan drugog po ramenu. Zazvonio je metal i opet su se nasmejali sinhronizovano, **kao delovi jednog mehanizma.**

— Stoj! — povika odjednom Prvi. — Shvataš li da smo ti i ja — dve apsolutno istovetne kopije? Kirdi su slični među sobom kao dve kaplje vode, a Gustov je jedan. Zato će sve naše misli, reakcije, gesto-

vi biti jednaki i istovremeni. Sve do onog trenutka dok jedan od nas ne učini nešto što je nepoznato drugome, dok naše iskustvo ne postane individualno. Zato da se dogovorimo: ako jedan govori, drugi mora da sluša! Mi smo bliski prijatelji, Gusotve! Slažeš li se?

— Slažem! — odgovori Drugi, pre nego što je Prvi i završio pitanje.

Iznenada obojica ućutaše. Iz vrata stanice za proveru izađe Kird, zastade, podiže ruku i poče pažljivo da je posmatra.

— Treći! Viknu Prvi. — Još jedan Gustov!

— Treći! — ne izdrža i Drugi. — Još jedan Gustov!

— Znaš šta, momče — reče Prvi. — Stariji sam od tebe pet minuta, i bolje da mi ne ideš na živce, jer ću te kao stariji brat propisno izlemati...

Drugi prvo htede nešto da kaže, ali se onda samo glasno nasmeja. Sačekali su da im priđe najmlađi Gustov — Gustov Treći.

10.

Centralni Mozak nije mogao osećati uznemirenost, jer nije imao osećanja. Jedino je bio svestan da se u njegovom gigantskom sistemu veze s Kirdima **nešto poremetilo.** Već nekoliko puta je slao signale Kirdima 501, 502 i 503, ali oni nisu fiksirali njegove poruke u svojoj svesti niti su javljali da su izvršili naređenja. Nisu bili demontirani, funkcionisali su i on je to znao, jer svaki Kird bi pred demontiranja slao Mozgu svoj poslednji signal, posle čega je ovaj brisao njegov broj iz sistema. Ali 501, 502 i 503 nisu poslali svoje signale isključenja, a još manje izveštaj da su obavili povereni zadatak. Eksperiment je odjednom doveo do neobičnog rezultata: Kirdi su se pretvarali u defektne. Ali u tom slučaju ostali Kirdi će na njih naići i demontirati ih, o čemu će odmah izvestiti Mozak. Ipak, novi Kirdi su bili eksperimentalni; gibak sistem ljudskih reakcija možda im je pružio mogućnost da deluju mnogo nezavisnije, čak i u slučaju manjih oštećenja.

Možda su napustili grad? Kirdi stražari koji su određeni da motre na svaki njihov korak, odmah bi ga o tome izvestili. Ne, ostali su u gradu. Možda su stupili u kontakt s dvojicom kosmonauta — Gustovom i Markovim, koji su se sami vratili natrag u laboratoriju.

To se dalje nije moglo tako ostaviti. Veza nije smela biti narušena, jer je bila temelj njihove civilizacije. Ako Kird izgubi vezu s Mozgom, on će se odmah — po mišljenju Mozga — iz savršenog aparata, pretvoriti u gomilu metala. Treba ih pozvati. Treba pokušati još jednom. Poslao je još jedno naređenje; bio je to najsnažniji energetski impuls, koji je Mozak bilo kada slao nekom Kirdu.

Uspelo je! **Naređenje je fiksirano.**

* * *

Tri plavičasto-bela Gustova došla su do prve ograde kule u kojoj se nalazio Centralni Mozak. Na trgu, obično pustom, sad je bilo nekoliko Kirda, koji su s pobožnim divljenjem posmatrali kulu. Ponekad bi klekli na kolena i u ekstazi ispružili ruke, kao da su želeli da osete blagotvorne impulse koji su otud dolazili.

Ispod ulaza na području kule stajala su dva Kirda — stražara. Znakom su zaustavili svu trojicu Gustova, i pristupili su uobičajenoj proveri. Broj na grudima, akumulatori — sve je bilo u redu. Propustili su ih do druge ograde. Tamo su ih čekala još dva Kirda — stražara. U rukama su držali alatke slične odvrtkama.

— **Provera glave** — reče jedan od njih. — Sedite ovde!

—Otvoriće nam glave i počeće da riju po njima — reče Gustov Prvi naglas, ruskim jezikom. — Braćo, da li mi volimo da se s nama tako postupa?

— Ne baš mnogo — odgovoriše obojica uglas.

Gustov Prvi ponovo oseti neki lagan pritisak u dubini mozga; ponovo je dobio naređenje koje je poslato iz kule: 501, 502 i 503 — požurite. Centralni Mozak vas čeka!«

— Da li ste zaboravili osnovna pravila boksa? — upita svoje blizance Gustov Prvi.

— Počinjemo da se razilazimo u mislima — progunđa Gustov Ddrugi. — Zato što mnogo pričaš i zapovedaš, počinju da ti se smanjuju umne sposobnosti! Čemu glupo, nepotrebno pitanje o boksu? Ti znaš sve što i mi, zar ne?

— **Ja ću uzeti na sebe levog stražara, a vas dvojica desnog. Napadamo istovremeno.**

Stražari su ih posmatrali tupo i ravnodušno. Da su imali osećanje čuđenja, sigurno bi bili zapanjeni neverovatnom brzinom i spretnošću trojice Kirda. Ali pošto se nikada ničemu nisu čudili, bezosećajno su čekali da ovi podmetnu svoje glave radi provere. Jedino što su znali to je da niko ne može izaći pred Centralni Mozak dok mu glava ne bude skinuta, i brižljivo ispitana.

Kird 501 je osetio kako ga sve jače obuzima gnev. Celo njegovo telo, od mozga do pesnice, bilo je pretvoreno u oružje tog gne-

va. Provera mozga! Od inkvizitora do savremenih diktatora — čitavu tu gomilu zlikovaca, najviše su uznemiravale nezavisne tuđe misli! Ne, Gustov Prvi to neće dozvoliti!

Preneo je težinu svog metalnog tela na levu nogu i zamahnuo desnom rukom stisnutom u pesnicu. Udarac je pogodio tačno u glavu stražara s leve strane. Pošto nije očekivao udarac, zaneo se nazad, za trenutak zastao u neobičnoj pozi, a zatim tresnuo na pod. Po plavičasto-belim pločicama počeše da se kotrljaju instrumenti koje je Kird držao u ruci.

Gustov Prvi nije morao da se okreće kako bi video svoju braću. Zadnji par očiju registrovao je isti takav kratak i snažan udarac, i isti način padanja drugog Kirda — stražara.

Pojurili su napred. Treća grupa stražara je užurbano vadila dezintegratore. — »Idioti! — blesnula je odjednom u svesti sva tri Gustova ista misao. — Treba im što pre oduzeti oružje. U redu, začas ćemo i to obaviti ...«

— Stojte! — povika Gustov Prvi na ruskom. — Prvi idem ja! Najstariji sam!

Nije osećao strah. Prosto nije bilo mesta za njega u telu u kome je ključao pradavni ratnički bes — bes hiljada pokolenja predaka, koji su jurišali na buzdovane, koplja, bajonete i mitraljeze.

Gustov Prvi je poleteo napred. Činilo mu se da se ruke stražara u kojima su bili dezintegratori podižu sporo, veoma sporo, i pomislio je da će stići na vreme da ih otme. Iz obe cevi je gotovo istovremeno blesnula bela munja. Pogodila je Gustova Prvog u grudi i on je pao. Pomislio je da neće umreti, da će preživeti i da je sad najvažnije pomoći braći. Motori su mu još radili, i on je pružio ruku da dohvati noge stražara. On će ostati da živi u Gustovu Drugom i Gustovu Trećem.

Gustov Drugi je uspeo da udarcem noge izbije dezintegrator iz ruke stražara, a Gustov Treći se dočepao drugog dezintegratora.

Gustov Drugi je uspeo da udarcem noge glava, nad lešom svoga brata. Na njegovim grudima videla se velika crna rupa; metal po ivicama je bio istopljen, a u vazduhu se osećao težak miris metala.

— Zbogom! — reče Gustov Drugi.

— Zbogom! — ponovi Gustov Treći.

Morali su da požure. Ustrčali su uz stepenice i našli se licem u lice sa Mozgom. Na trenutak su stali kao ukopani, jer je u njihovoj svesti proradio mehanizam pokornosti, koji je hiljadama godina bio svojstven svim Kirdima. Ali **ljudska misao,** kao oštro sečivo koje je zaparalo ljusku jajeta, probila se kroz oklop slepe poslušnosti i Gustov Drugi i Treći su odvažno podigli glave.

— Nisi više potreban! — bezvučno i odlučno reče Gustov Drugi. — Kirdima **nije potreban** Svud prisutni i Svemogući! Nije im potrebna tuđa volja, koja im diktira i propisuje svaki koraka, i tuđi mozak koji misli za njih.

Mozak je osetio kako se pregrejavaju njegovi kablovi, i kako se svakog trenutka mogu istopiti. Misli su se kovitlale u njemu, gubeći jasnost i veličanstvenu harmoniju. Hladni mir logike počeo je da popušta pred toplotom, koja je sa sobom nosila haos.

— Ali ... — reče on — to je nemoguće. **Bez jedinstvene volje i jedinstvenog razuma ništa ne može postojati.** — Ja sam — harmonija. Bez mene će početi haos i smrt.

— Nije istina — reče odlučno Gustov Drugi. — Smrt — to je svet numerisanih robota. **Zato nam više nisi potreban. Isključićemo te. Zauvek.**

Nešto je u dubinama Mozga skljocnulo, sitna iskra je skočila s jednog kabla na drugi, umesto da ide svojim predviđenim tokom. Bezbrojne milijarde novih varnica, kao da su se obradovale raznovrsnosti, sa šumom su počele da jure u suprotnom pravcu. Mozak je zaslepio nepodnošljivi blesak, koji je sinuo iz najdubljeg kuta njegovog bića. Svetlost je postajala sve jača i jača, ispunjavajući ga neizmernim drhtanjem, sve dok nije cela njegova glava bila puna neke čudovišne, neverovatne svetlosti, koja je podrhtavala, šumela i pulsirala.

— Zvezde ... — promrmlja Mozak. — Odviše svetlosti imam u mozgu. Nisu mi potrebni akumulatori. Postoje zvezde ... i trava. I brojevi od trave. I Kirdi od svetlosti. I zvezde od brojeva ...

Mozak začuta, a zatim reče:

— Umoran sam. Neću da mislim. Ovde ima previše svetlosti ...

— Postao je Def — polako reče Gustov Drugi.

— Predstoji mu još dug put da postane pravi Def — tiho dodade Gustov Treći. — Kirdi će morati naučiti da žive samostalno...

— Bolje je učiti živeti, nego ne živeti uopšte — uzdahnu Gustov Drugi.

— Tako je, brate. A sad požurimo ... Pred nama je složeni zadatak: dovođenje u red cele planete.

* * *

— I poginuće od svoga konja — potištenim glasom reče Nadeždin, gledajući kako mu partner konjem uzima topa.

— Kolja — reče Gustov, spustivši knjigu koju je čitao i gledajući iskosa šahovsku tablu — zašto produžavaš igru bez topa? Posada »Venusa« uvek se divila tvojoj upornosti, ali si ponekad neshvatljivo tvrdoglav.

— Sedi pa igraj sam — reče Nadeždin zlobno.

— Koliko puta, Nadeždine, moram da ponovim kako sam navikao da posmatram šahovsku tablu samo sa strane. Na običnom mestu ne vidim ništa. I zatim — zašto da igram, kad mi je mnogo veće zadovoljstvo posmatrati tvoje besmislene i unapred na neuspeh osuđene poteze?

— Umukni Gustove — reče Markov iz navigacione kabine. — Pre svega, uskoro ćemo stići u Sunčev sistem, pa moram još jednom da proračunam putanju. A drugo — ne rugaj se Nadeždinu, jer on je još uvek zapovednik »Venusa«. Uskoro ćemo stići na Zemlju i može mu pasti na pamet da te prebaci u rezervu... Zamenjivaćeš bolesne stjuardese na redovnim linijama Zemlja — Mars.

Partner Nadeždina pogleda pažljivo sva tri člana posade »Venusa«.

— Ne ljutite se jedan na drugog? — uplašeno upita. — Bilo bi mi to veoma neprijatno.

Sva tri kosmonauta se zgledaše.

— Mrzim ih! — reče Nadeždin.

— Strašno su mi nesimpatični! procedi Markov.

— Ne mogu da ih gledam! — dodade Gustov.

Jutarnji Vetar je nekoliko trenutaka zapanjeno piljio čas u jednog, čas u drugog kosmonauta, a zatim se ovlaš osmehnu.

— Kako se — upita on — zove kod vas taj način razgovora kad se jedno govori, a drugo misli, svi znaju da je upravo to posredi?

— Šala! — povikaše kosmonauti i prasnuše u smeh. — I ti ćeš, Jutarnji Vetre, morati to da shvatiš, inače se nećeš moći snaći na Zemlji.

— Potrudiću se — reče Jutarnji Vetar — jer mi se šale mnogo... sviđaju... Kada se vratim na Betu Sedam naučiću Defe i tome.

— Ne brini — reče mirno Gustov — moja dva brata će se nekako snaći i s tim. Budi siguran — kad se kroz mesec dana opet budemo našli na Beti Sedam, Kirdi ništa drugo neće ni raditi osim što će jedni drugima pričati anegdote. Valjda Gustav Drugi i Treći znaju sve ono što znam i ja...

— Šta su to anegdote? — upita Jutarnji Vetar.

— Ah, ne znaš ni jednu anegdotu? — reče Gustov. — Moj jadni druže, pa ti onda ne možeš ni da zamisliš šta te čeka na Zemlji...

Čitaoci, obiđite kioske!

Radi što boljeg plasmana lista širom zemlje, umoljavamo čitaoce dobre volje da nam učine jednu značajnu uslugu.

Naime, za našu prodajnu službu od neocenjive koristi bili bi direktni izveštaji o tome kako »Kosmoplov« prolazi u vašem mestu — gradu: koliko primeraka stiže, koliko se proda, postoji li mogućnost za prodaju većeg broja primeraka itd. Raspitajte se, dakle, kod vaših prodavaca novina i obavestite nas — ali samo objektivno, realno, bez ikakvih optimističkih preterivanja, jer bi inače ova akcija umesto pozitivnih, donela suprotne rezultate.

Čitaoci, mi računamo na vašu solidarnost u popularizaciji našeg zajedničkog lista.

Redakcija »KOSMOPLOVA«

DOMAĆA SF PRIČA



ZORAN NIKOLIĆ

SMRT METALNIM ČUDOVIŠTIMA

Zoran je stajao u Palati pravosuđa, naslonjen na kontrolnu tablu „Kompjutera-pravde", izrađenog još 2750. godine. Čekao je osudu svoje verenice, vitke crnokose devojke.

Uz karakteristično brujanje, kroz specijalni otvor ispala je otkucana presuda. Istrgao je i počeo da čita:

„Zbog neizvršavanja naloga Centralnog sistema za automatsku kontrolu, uništavanja njegovog odeljka Alfa—1 i nanošenju velike materijalne štete, odlukom Centra automatske kontrole osuđuje se lice S. V. registrovano pod brojem 1953'17 na dvadeset godišnji prinudni rad u Mesečevim rudnicima. S. V. 1953/17 je do izvršenja presude pritvoren u Zvezdanom gradu i nema pravo žalbe jer predstavlja stalnu opasnost za opstanak uređaja".

Zoranu se smrači pred očima. Osetio je grč pri pomisli da je više neće videti. Setio se njihovog susreta, njenih blistavih očiju. Ne, on to neće dopustiti! Mada je već tri generacije čovečanstva živelo u miru, a roboti preuzeli funkciju pravosuđa i policije, nije baš sve bilo u redu. Roboti su katkad hapsili pogrešne ljude.

Uveče se našao u Zvezdanom gradu. Na ulazu zgrade zatvora stražar je bio robot naoružan revolverom sa polarizatorom. Da bi se prodrlo u zgradu, trebalo je prvo njega onesposobiti. Odlučio je da to učini u toku noći, a pre toga da se malo odmori.

Oko ponoći je došao sa starim muzejskim revolverom iz 1970. (roboti su bili zaštićeni od najnovijih modela oružja). Krenuo je prema robotu na kome su raznobojne sijalice svetlucale a mehanizam lako brujao.

Ovaj mu je metalnim glasom zatražio propusnicu. Odjeknula su dva hica, i robot, ugašenih sijalica, pade na tlo. Zoran jurnu uz stepenice. Vrata ćelije 404 bila su zaključana i on opali u bravu koja se razlete na sve strane. Kada se dim razišao, vide da je ćelija prazna. Brzo je istrčao na krov i ugledao kako jedan retokopter uzleće. Unutra je između dva robota sedela Vesna. Još neko je bio u kabini: Džasper, kontrolor programa u prenosnom naponskom reaktoru. Stari podmukli lisac opet je nešto

smerao. Zoran je bio siguran da se iza ove misterije nešto krije.

Jedan retokopter je upravo sleteo i Zoran uskoči u pilotsku kabinu. Pilot skoči na njega, ali odbačen jednim veštim udarcem ispade iz letelice koja je hvatala brzinu. Zoran prihvati komandne palice i krenu vertikalno kroz vazduh.

Jedva ih je pronašao radarom; leteli su u pravcu Centra automatske kontrole. Ostao je daleko iza njih prateći ih na ekranu, jer nije želeo da ga primete.

Sleteo je na jedno uzvišenje kraj samog CAK-a i neopaženo ušao u zgradu. Prolazeći pokraj nekih vrata začuo je razgovor, privukao se i oslušnuo.

— Robot Wq u patrolu — čuo je Džasperov promukli glas.

— A šta će biti sa mnom? — upitala je ona.

Upravo se spremao da nešto preduzme, kada hodnikom odjeknuše koraci. Imao je taman toliko vremena da se sakrije iza velikog transformatora. Stigla je čitava četa robota. Džasper izađe u hodnik i izdade naređenje, pa se ponovo vrati u sobu. Roboti su mirno stajali kraj vrata ne pokazujući nameru da odu. Zoran je sada bio nemoćan. Dovoljno bi bilo da se pomeri, pa da ga gomila čelika začas smrvi.

Još ranije je pretpostavljao da neko stoji iza robota i da oni sami ne bi činili nepravde. Sada je znao: bio je to Džasper. Krivac je tu, Vesna u opasnosti a on nemoćan. Tada mu je sinula spasonosna ideja. Robote je trebalo razdvojiti, a onda jednog po jednog uništiti.

Povukao se i hodnikom stigao do vrata 101, gde se nalazio najosetljiviji uređaj u CAK-u U velikoj hali su se nalazile gomile uređaja, table sa instrumentima, trake memorije. Odabrao je jedan od najvažnijih uređaja i opalio. Kao odgovor začuo se bat čeličnih čudovišta. Zoran se povuče iza jednog uređaja stežući revolver u ruci.

— A s tobom golubice imam poseban plan. Ti znaš da ću ja uskoro preuzeti vlast na zemlji. To niko ne može sprečiti jer roboti samo mene slušaju. Učiniću od tebe kraljicu. Imaćeš sve što poželiš — završi Džasper i pokuša da je poljubi.

Ona se izmače u stranu.

— Uzalud se opireš, niko ti neće pomoći! — uzviknu Džasper i krenu prema njoj.

Ona je uzmicala drhteći celim telom imala je na sebi letački kombinezon tesno pripijen uz telo, koji je isticao njene skladne obline i to Džasperu samo pojača želju.

On se baci na nju pocepavši joj gornji deo odeće. Sa odvratnošću se branila odmicala glavu izbegavajući poljubac, a tad kriknu.

— Upomoć! Upomoć!

Tada u magnovanju opazi veliki metalni zupčanik koji je stajao uz zid. Kad ju je Džasper oborio, nekako se izvuče i svom snagom mu na glavu gurnu zupčanik. Obuzeo je užas kada je videla kako se Džasperu rasprsnula lobanja, a zatim je izgubila svest.

* * *

Zoran zamahnu i električno oko se rasprsnu. Udarao je po robotima koji su bili iznenađeni. Lom metala i stakla odzvanjao je prostorijom. Dobio je nekoliko udaraca, ali je uvek napadao sa druge strane, pa je imao izvesnu prednost. Zatim se bacio na splet elektroda, kidajući komadiće žica. Nije se obazirao na to što mu se ramena tresu od električnih udara. Odjednom zavlada tišina. Oko njega je vladao polumrak. Brisao je ruke pune stakla i krvi. Izašao je i krenuo kroz hodnik. U jednoj od soba pronašao je Džaspara, ili bolje rečeno ono što je od njega ostalo. Bila je tu i Vesna

Podigao je njeno polunago telo. Mahinalno ju je poneo prema izlazu.

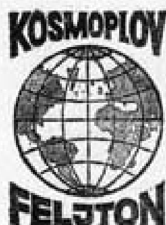
Napolju je položio na meku travu. Bio je srećan kad se pokrenula. Ona je živa! Okrenula je glavu i pogledala ga:

— Zorane — zajeca bolno dok su joj se tresla ramena.

— Vesna! Ljubavi moja...

Grlio je i obasipao poljupcima. Ona oseti da se guši i zaplaka. Obuhvatio je oko struka i provlačeći prste kroz njenu meku crnu kosu, ljubio joj zatvorene oči.

U blizini je gorela zgrada Centra automatske kontrole, odakle se dim dizao visoko ka nebu.



ZEMLJA I SVET OKO NJE

NAUKA
TEHNIKA
TEORIJA
PRAKSA
ČINJENICE
DOKAZI
TEZE
HIPOTEZE

JUGOSLOVENI I KOSMOS (4)

DR DUŠAN SALATIĆ

RUDNICI NA MESEĆU

Prvi čovekovi koraci po Mesecu otvaraju blistave perspektive razvoju svih oblasti nauke, stavljajući ih istovremeno pred rešavanje novih problema. Istina, i do sada je celokupna nauka bila manje ili više angažovana u rešavanju problema osvajanja Kosmosa. Međutim, od sada počinje užurbana priprema da se što brže i aktivnije uključimo u novu etapu naučnoistraživačkog rada, koja je direktno ili indirektno vezana za Kosmos. U tom položaju našao se i naučno-istraživački rad u oblasti eksploatacije i prve prerade mineralnih sirovina, tj. rudarstvo.

Rudarstvo je grana tehnike koja se bavi eksploatacijom mineralnih sirovina i njihovom pripremom i koncentracijom za dalju upotrebu u industriji i svakodnevnom životu.

Rudarstvo je ključna grana tehnike koja je uslovila razvoj ostalih grana. Bez ruda, uglja i nafte ne bi bilo ni sredstava transporta, ni postojećih mašina i uređaja, ni sredstava javnog komuniciranja kao što su štampa, telefon, radio i televizor. Bez rudarstva ne bi bilo ni čovekovog iskrcavanja na Mesec.

Istorija rudarstva je istovremeno i istorija ljudske civilizacije i kulture. Ono nastaje u kameno doba, gde je kremen-kamen bio dragocen materijal, zbog svoje cepljivosti, za izradu noževa, testera, vrhova kopalja i sl. Od kamenog doba pa do danas rudarstvo se razvilo u modernu naučnu granu tehnike, koja u sebi nosi korene fundamentalnog naučno istraživačkog rada prirodno-matematičkih i tehničkih nauka. Današnji zadaci rudarstva su ogromni i zahtevaju njegovo još brže razvijanje. Ono treba intenzivnije i kompleksnije da eksploatiše mineralno blago Zemlje u cilju stvaranja većeg blagostanja u svetu i rešavanja problema prenaseljenosti naše planete, koji iz dana u dan postaje sve akutniji.

Prvi korak u Kosmos, spuštanje na Mesec brodova „Apolo" sa ljudskom posadom, nalaže intenzivniji pristup razvoju rudarstva sa jednog novog stanovišta: ispitivanje mogućnosti eksploatacije i koncentracije mineralnih sirovina u daljoj budućnosti na Mesecu i drugim nebeskim telima, koja će eventualno biti čoveku pristupačna u budućnosti. Naravno, prethodno je potrebno dobiti odgovor od geologa koje su mineralne sirovine zastupljene na njima.

Prvi uzorci tla Meseca ispituju se u najpoznatijim laboratorijama širom sveta. Delimični rezultati već su poznati. Očekuju se kompletni rezultati i njihovo poređenje sa tlom Zemlje. Nije reč o tome da se, ukoliko postoje na Mesecu, neki dragoceni metali kao što su zlato, platina i drugi eksploatišu i dopremaju na Zemlju. Naučnici su

Dr Dušan Salatić je docent Rudarsko-geološkog fakulteta i naučni saradnik Rudarskog instituta u Beogradu. Bavi se pripremom mineralnih sirovina. Posebno značajne rezultate postigao je u koncentraciji oksidnih minerala, dajući svoj doprinos teoriji flotiranja proučavanjem elektrokinetičkog potencijala mineralnih površina.



već izračunali da bi samo cena transporta do Zemlje bila višestruko veća od njihove vrednosti. Reč je o eksploataciji mineralnih sirovina za dalju upotrebu na samom Mesecu.

Jedan od ciljeva istraživanja kosmosa jeste i eventualno koloniziranje nekih nebeskih tela u budućnosti radi rešavanja prenaseljenosti na Zemlji. U vezi s tim postavlja se pitanje istraživanja, pored bioloških i drugih uslova života, sirovinske baze i njenog korišćenja u industrijskim razmerama. Pod pretpostavkom da se ustanovi biološka mogućnost opstanka ljudskih bića na nekom nebeskom telu, oni se ne bi smeli tamo slati a da se prethodno na Zemlji ne pripreme i za materijalna korišćenja mineralnih sirovina za svoj opstanak. Znači, zadatak rudarstva bio bi da, koristeći simulatore za pojedina nebeska tela (za sada Meseca) ispita mogućnost eksploatacije i koncentracije mineralnih sirovina. Naravno sva istraživanja bi se izvodila u simulatorima metodama modelske tehnike.

Dalje, postoji velika težnja da se Mesec koristi kao baza za dalje osvajanje kosmosa zbog svoje male sile teže. U tom svetlu vrlo interesantno i korisno bi bilo uspostavljanje istraživačkih kosmičkih centara na samom Mesecu. Oni bi morali prethodno da se osposobe i za delimično korišćenje mineralnih sirovina sa Meseca, kako za konstruktivne materijale, tako i za dobivanje goriva potrebnih za slanje kosmičkih brodova na druga nebeska tela.

Da bi se pomenuta istraživanja ubrzala, neophodan je brži razvoj nauke i tehnike. Naravno, već sada individualan rad nije dovoljan. Naučni radnik-pojedinac teško bi mogao i da prati savremena dostignuća u nauci širom sveta, a kamoli da se uz to još bavi istraživanjima. Put ka novim dostignućima vodi preko kolektivnog rada udruživanjem većeg broja naučnih radnika različitih specijalnosti uz racionalnu podelu posla. Razumljivo, pri tome kampanjski rad gubi svaki smisao i samo svakodnevni, sistematski rad može doneti željene rezultate.

Danas su SSSR i SAD daleko ispred svih ostalih država u istraživanju Kosmosa. Na žalost, ni one ne sarađuju na tom polju. Ipak, postoje indicije da će ipak doći do saradnje, a u tom slučaju možemo biti sigurni da će progres u kosmičkim istraživanjima biti i brži i plodonosniji. Pretpostavljamo da bi to dovelo i do uključivanja malih država, među njima i Jugoslavije, u intenzivniji istraživački rad na osvajanju Kosmosa. Verovatno bi u tom slučaju rudarstvo Jugoslavije imalo svoj program i mesto u istraživanju mogućnosti eksploatacije i koncentracije mineralnih sirovina na susednim nebeskim telima.

(Anketu vodi: Boris **RADUNOVIĆ**)

Prof. VITORIO ROSI
ITALIJA

TAJNE SVEMIRA

NAJNOVIJA OTKRIĆA O KVAZARIMA I PULSARIMA MENJAJU HIPOTEZE O POSTANKU KOSMOSA

Čudni su to objekti. Neki od njih mogli bi biti 1.000.000.000.000 puta, možda 10.000.000.000.000 puta sjajniji od našeg Sunca. Drugi bi mogli biti udaljeni od zemlje 7.400.000.000 svetlosnih godina ili 70.007.700.000.000.000.000.000 kilometara i mogli bi se udaljavati sve više, brzinom koja je jednaka brzini svetlosti, a veća brzina od ove ne postoji, bar tako se veruje.

Te nove objekte nazivamo »quàsar« (kvazar) i oni su novi za nas. U svoje registre uneli smo ih tek nedavno, ali sve ono što je za nas novo, na nebu je staro, veoma staro; njihova svetlost i njihovi radio talasi morali su da pređu dug put pre nego što su stigli do nas. Zato su »quàsari«, možda, najstariji objekti koji postaje na nebu. Otkriće »quàsara« je jedno od najvećih otkrića astronomije ovoga doba u kome je čovek prvi put kročio na Mesec i prvi put živeo u uslovima bestežinskog stanja.

PRIRODA JE SAZDANA OD VAKUUMA

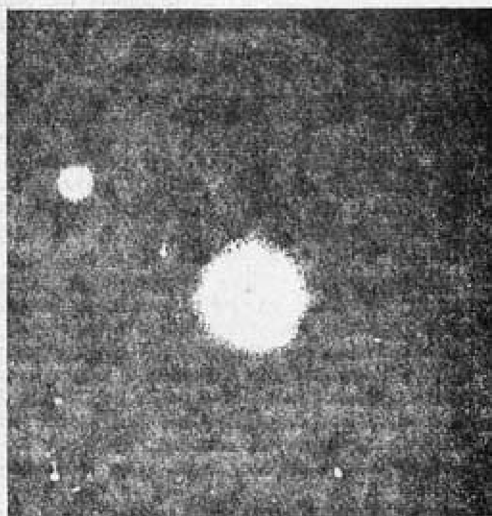
Kad sam ja bio dečak, učili su me da se priroda plaši praznog; danas uče suprotno. U današnje vreme kažu da je priroda sazdana više od praznog nego od punog i kad priroda naumi da ostvari nešto veliko onda to čini u praznom.

I kosmos je sazdan od vakuuma: u proseku postoji jedan gram materije u vakuumu od 1.000.000.000.000.000 kubnih kilometara.

Osnovne »konstrukcije« u ogromnim kosmičkim prostranstvima jesu galaksije sazdane od zvezda, prašine i gasova. Ima ih svih oblika i veličina; naša se zove Mlečni put, sve zvezde i konstalacije koje vidimo udaljene nad našim glavama pripadaju njoj: ukupno ima oko 100.000.000.000 zvezda, a među njima je i Sunce koje nema nikakav poseban značaj ni po veličini koju ima, ni po mestu koje zauzima; s njim su planete, kao naša Zemlja, koje takođe nemaju neki izuzetni značaj. Naša galaksija je takozvana spiralna galaksija. Izgleda da su takve galaksije najmlađe jer i galaksije stare.

Spiralne galaksije podsećaju na loptu sazdanu od milijarde zvezda i mnoštva krakova: svaka galaksija okreće se oko sebe. Lopta zvezda, u centru, zove se jezgro galaksije; prečnik naše iznosi 9.460.500.000.000.000.000 kilometara: svetlosni zrak prešao bi ga za 100.000 godina.

U kosmosu postoje milijarde galaksija a njihovu veličinu ljudski um ne može ni da pojmi. Međutim, on ne može da shvati mnoge stvari. Galaksije ne miruju u kosmosu: one se kreću brzo, njihova brzina postaje sve veća. Može se izjednačiti sa brzinom svetlosti i tada nas njihova svetlost više ne može dostići. Ko zna kuda one idu



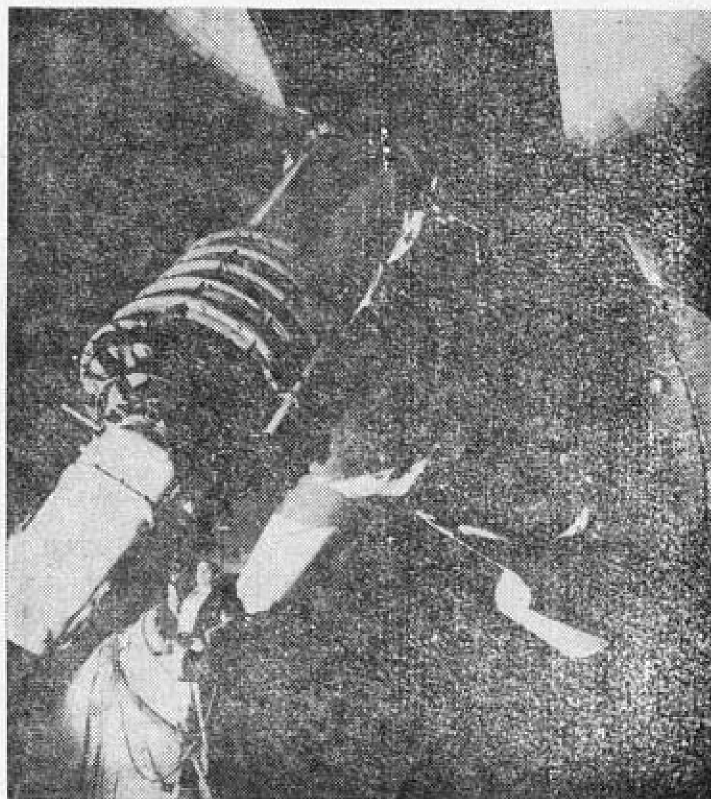
Vrelo kvazara 3C 273 fotografisano iz opservatorije Maunt Vilson i Maunt Palomar, sastoji se iz dva veoma važna dela. Nalazi se na daljini od 1,5 milijarde svetlosnih godina, blizu zvezde Spika, i zasad je najsvetliji predmet na nebu

i šta žele da učine. Kosmos se sve više širi; on je kao balon čiji obim postaje sve veći, a čini se da je taj proces počeo još pre 8.000.000.000 godina. U tom slučaju, neko bi se mogao začuditi zašto u jednom svetu koji postaje sve veći, čovek pridaje toliki značaj otkriću tih malih novih predmeta nazvanih »quàsar«.

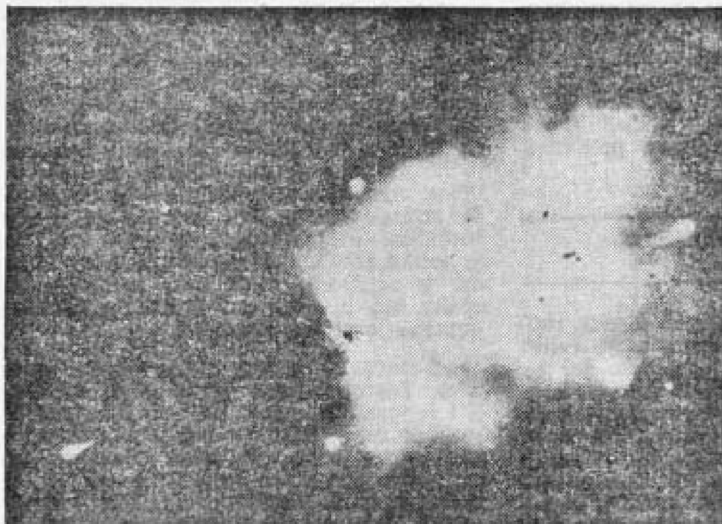
QUASAR — NAJSTARIJI DEO KOSMOSA

Do danas je otkriveno oko dvesta »quàsara«. Za tako malo vremena to je veliki broj; uskoro će ih biti još i više jer ih astronomi izvlače iz neba kao delove školjki iz peska. Šta su, u stvari, »quàsari«? Za sada postoje samo tri ili četiri odgovora na ovo pitanje, a to je očigledno — malo. Kad je reč o »quàsarima« tek smo na početku. Čovek je prinuđen da čeka; u međuvremenu nova otkrića povećavaju tajnu. Quàsar« je radio-stanica koja podseća na zvezdu, plavu zvezdu, ali on se istovremeno i razlikuje od zvezde i od galaksije: izrazito naginjanje linija njegovog sprektra prema crvenom (crveni pomak) po svoj prilici znači da je predmet veoma udaljen od Zemlje i da je mali, hiljadu puta manji od galaksije. Po svemu sudeći, »quàsar« je jedan od najstarijih delova u fabrici kosmosa. Ako je udaljen kao što se čini, onda mora da je blistav kao stotine galaksija srednje veličine. Ako je tako dalek, to je dokaz da se kosmos zaista širi, kao što se veruje. Međutim, ima astronoma koji ne veruju u te velike udaljenosti »quàsara« i koji kažu da su »quàsari« blizu naše galaksije bez obzira što u njihovom spektru postoji to pomeranje prema crvenom.

»Quàsar« je veoma sličan glavici crnog luka. Postoji veoma gusto centralno telo čiji je prečnik manji od svetlosne godine, odnosno od 9.460.500.000.000 kilometara; postoji zatim jedna veća lopta razređenog gasa; zatim druga još veća lopta od još razređenijeg gasa. Ukoliko pomeranje prema crvenom u njegovom spektru zavisi od širenja kosmosa, onda to znači da je »quàsar«, da su gotovo svi »quàsari« udaljeniji, ili stariji, od najudaljenijih, odnosno najsta-



Doktor Kjati iz astrofizičke opservatorije u Asiađu, radi sa teleskopom reflektorom. Ovaj instrument čiji svetlosni snop ima prečnik od 122 santimetra, upotrebljava se u fotografiji i spektroskopiji sistema van naše Galaksije



Prema rečima jednog američkog astronoma, ovako treba da izgleda ju eksplozije energije koje vode poreklo od kvazara

rijih galaksija. Na toj udaljenosti, njihova brzina trebalo bi da se približava brzini svetlosti; da bismo ih lovili našim teleskopima, trebalo bi da budu čudesno sjajni. Elektromagnetske radijacije najbleštavijeg »quàsara«, odnosno svetlosni talasi, radio talasi, infracrveni toplotni zraci, ultra-ljubičasti zraci, X zraci, gama zraci bili bi u tom slučaju 100.000.000.000.000 jači od našeg Sunca.

GALAKSIJE PROSIPAJU MALE PREDMETE

Po svemu sudeći, »quàsari« se nalaze na krajnjoj granici vidljivog kosmosa, a za čoveka na Zemlji kosmos prestaje tamo gde prestaje vidljivi kosmos. Čovek na Zemlji ne može znati gde kosmos zaista prestaje, ni da li uopšte negde prestaje; čovek na Zemlji nikada neće saznati šta se nalazi iza vidljivog kosmosa. To ne zavisi od nedostataka odgovarajućih instrumenata; ovaj problem mogao bi da bude rešen danas ili sutra; ali čovek nikada neće moći da vidi kosmos dalje od određene granice. Kada bi posmatrač stajao na jednom od predmeta koji su na krajnjoj granici vidljivog kosmosa, on bi rekao da se Zemlja udaljava. A pošto se on udaljava od Zemlje brzinom koja je ravna svetlosnoj, rekao bi da se Zemlja udaljava brzinom koja je identična brzini svetlosti. Svetlosni zraci tog predmeta nikada ne bi mogli stići na Zemlju, odnosno ljudi sa Zemlje nikada više ne bi videli taj predmet; onaj koji goni kreće se istom brzinom kao onaj koji beži i zato ga nikada neće stići.

Osim toga, ima astronoma koji ne insistiraju na udaljenosti, već na gustini; onih koji tvrde da pomeranje linija spektra prema crvenom ne zavisi od brzine kretanja »quàsara« već od ogromne gustine njihove materije. Ako postoje zvezde ili predmeti slični zvezdama koji imaju istu masu ili kvantitet materije galaksija sazdanih od stotinu i više milijardi zvezda ali čiji je volumen mali, recimo kao volumen našeg Sunca, njihova gustina svakako je ogromna kao što je ogramna sila gravitacije koju imaju u sebi. Atomi su kao mala klatna: atomi tih tako gustih predmeta polako osciluju a linije spektra pomeraju se prema crvenom. Teško je objasniti to što se događa u »quàsarima«: malo ko je spreman da sve to primi kao istinu.

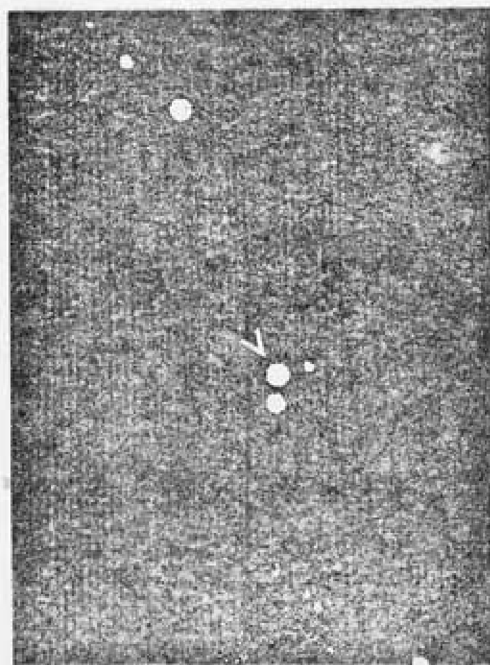
Postoje razne teorije o postanku svemira. Do pre četrdeset godina, odnosno do juče, kosmos je bio neka vrsta »građevinske konstrukcije«, veoma velike, sazdane od zvezda i maglina, odnosno oblaka prilično guste materije, prašine i gasova. Zatim je otkriveno da kosmos čine milijarde galaksija u pokretu, odnosno milijarde malih kosmosa: tada se izmenilo sve. Jedna od teorija je i ona nazvana »big bang«, odnosno velika detonacija. Celokupna materija koja danas čini kosmos od milijarde galaksija, od milijarde i milijarde zvezda — bila je sadržana u volumenu koji nije veći od volumena Sunčevog sistema. U jednom kubnom santimetru, odnosno u nečem što je veoma nalik na kocku od koje se pravi supa, bilo je toliko materije da je njena težina

iznosila stotine miliona tona. Zatim je došlo do eksplozije; dejstva eksplozije traju i danas, posle osam milijardi godina. Delići te materije, koji su postali galaksije, zvezde, sazvežđa, prašina, gas — nastavljaju da jure u svim pravcima kosmosa i svemir se neprestano širi i odnosi sobom sav taj materijal, kao kad duva vetar i sobom odnosi lišće.

NEBO JE PUNO ĆUDLJIVIH ZVEZDA

Postavlja se pitanje: odakle »quàsarima« tolika energija? Veruje se da u njima postoji proces sasvim različit od nuklearnog, i da je mnogo jači. Pretpostavlja se da u kosmosu postoje mesta sa drugom fizikom, drugom hemijom, možda i drugim brojevima. Veruje se da su »quàsari« neka vrsta džaka punog semena, semena galaksija; generacija galaksija je seme nove generacije galaksija. Nekih zaista novih stvari nema.

Pojavili su se i »pùlsari«. U dubinama neba postoje gomile promenljivih i pulsirajućih zvezda, ali u pulsacijama »pùlsara« ima nečeg čega nema kod drugih zvezda



Kvazar 3C 147 (označen sa V) udaljen je 5 milijardi i 300 miliona svetlosnih godina od Zemlje

koje pulsiraju: to je ritam. Ritam ljudskog pulsa iznosi oko jednu sekundu; ritam pulsacije »pùlsara« neverovatno je brz i iznosi stoti, čak hiljaditi deo sekunde. Ali, on je pravilan kao ritam vremena koje otkucava neki tačni hronometar. To je osobenost »pùlsara«: ne to što pulsiraju, već to što pulsiraju uvek u istom ritmu. Ljudi koji gledaju kroz optičke teleskope moraju biti na mestima na kojima nema dima u vazduhu, svetlosti ulica i kuća — jer to remeti osmatranje. Radio-teleskopima mogu smetati i druge stvari, na primer motor automobila koji polazi, neispravan motor mašine za pranje rublja.

Kasnije su otkriveni i drugi »pùlsari«; sada ih ima 28 i nije ih lako uhvatiti na nebu prepunom zvezda i zvezdanih signala. Još je teže napraviti fotografiju uz pomoć teleskopa. To su veoma slabašni objekti; vreme neophodno da bi se snimili neuporedivo je duže od ludo brzog ritma njihovih pulsacija; slika na ploči sastavljena je od mnoštva naslaganih slika.

Na nebu su otkriveni i drugi objekti, na primer Interlopersi«. Interloper na engleskom znači »uljez«; tragajući za quàsarima«, ljudi su našli predmete plave kao »quàsari« ali koji nisu emitovali radio talase. To su bili »interlopersi« ili »uljezi«. Nazvali su ih QSO ili »kvazi stelar obdžekts« (»quasi stellar objects«) ili »plavi predmeti«. Izgleda da im je broj neograničen; samo onih najbleštavijih ima već 100.000. Čini se da su to značajni delovi fabrike kosmosa; ranije na njih niko nije obraćao požnju.

Postòje isto tako i »X stars«, zvezde sa X rendgenskim zracima.

Kao što vidimo, vreme misterija nije bilo ono staro vreme; to je moderno doba, ovo naše sadašnje vreme. Tajne prastarog čoveka bile su malobrojne i jednostavne teolozi i filozofi pokušavali su da ih objasne. Međutim, nijedan čovek u istoriji nije poneo teret tajni koji bi se mogao meriti s teretom modernog čoveka. Za starog čoveka tajne su se rađale iz neznanja, za novog one nastaju iz prevelikog znanja. Svi naučnici obasipaju modernog čoveka tajnama, a astronomi najviše od svih. Moderni čovek otkrio je nešto što njegova glava ne može da primi, toliko je to veliko: kosmos je sličan košnici, u kojoj ima mnogo pčela, a svaka pčela je svet za sebe.

Još je Isak Njutn govorio kako mu se čini da je ostao dete koje se igra na plaži i u svakom trenutku pronalazi školjku lepšu od prethodne; a pred njim je nepregledni okean koji tek treba istražiti.

To je istina, koja danas, kada smo svi okrenuti kosmosu, nalazi svoje najupečatljivije potrebe.

Da li su konačno otkriveni famozni kvarkovi?

Pre pet godina u krugovima naučnika mnogih zemalja pojavila se hipoteza po kojoj se elementarne čestice, koje su se smatrale nedeljivim, sastoje, iz kvarkova. Donedavno se ni u jednom eksperimentu nisu mogli otkriti tragovi tih čudesnih čestica mikrosveta. Ali u septembru 1969. došlo se do zanimljivih otkrića.

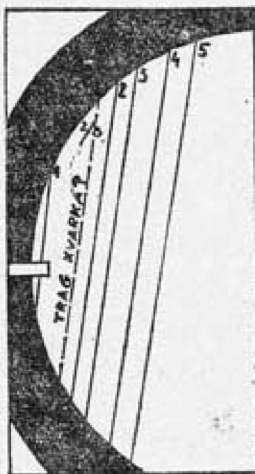
Međunarodna konferencija za fiziku kosmičkih zraka, održana u septembru 1969. god. u Budimpešti, privukla je na sebe sveopštu pažnju naučnika i moguće je da će ona postati epohalna u čitavoj istoriji razvitka nauke o strukturi materije.

Na toj konferenciji pravu senzaciju izazvalo je naučno saopštenje američkog fizičara Makaskera (Maccaskera). Naučnik je izjavio da je uspeo da načini PET raznih fotografija na kojima se jasno vide tragovi čestica koji se sa velikom verovatnoćom mogu smatrati tragovima famoznih kvarkova. Naime, već pet godina kvarkovi ne silaze sa stranica naučnih publikacija i naučno-popularnih magazina. Doskora su oni bili poznati samo kao hipotetične čestice koje su pretendovale da budu najelementarnije opeke u zgradi kosmosa, a sada se čini da je realnost njihovog postojanja potvrđena.

Ako imamo u vidu da je teorija elementarnih čestica polazna oblast savremene naučne revolucije i da predstavlja najfundamentalniji beočug u savremenoj koncepciji sveta (KOSMOPLOV br. 12, str. 74), onda nam postaje jasniji značaj otkrića fizičara Makaskera.

U 1964. godini, američki fizičar Hell-Mann i švajcarski atomista Cvajg istovremeno su postavili novu hipotezu o strukturi materije. Ta hipoteza je proizlazila iz matematičke teorije o simetriji elementarnih čestica. Najveći broj do sada otkrivenih elementarnih čestica mogao se svrstati u familije. Iz teorije proizlazi da je moguće postojanje familije od svega tri čestice koje imaju svoje specifične osobine. Te čestice su nazvane kvarkovima. Po mišljenju Hell-Manna i Cvajga, sve nuklearne čestice bez razlike sastoje se iz raznih kombinacija ta tri kvarka. U sastav protona i neutrona ulaze po tri kvarka, a nosilac nuklearnih sila je Pi-mezon, koji obuhvata kvark i antikvark. Međutim, najneobičnija osobenost kvarkova jeste to što njihov naboj može da se predstavi samo u vidu razlomka 1/3 ili 2/3. Druge vrednosti ne postoje.

Do sada još niko nije uspeo da vidi takve čestice, pa je čak i pomisao na njihovo postojanje predstavljala jeres. Zbog odsustva podataka, pa i iskustva, naučnici koji su sagledavali značaj nove teorije smatrali su da je masa kvarkova u svakom slučaju nešto veća od mase protona, jer bi oni inače davno bili otkriveni u savremenim akceleratorima gde se stvaraju relativno lake čestice.



Pri fiksiranju mlaza kosmičkih zraka, u potrazi za kvarkovima, potrebno je odabrati poseban režim merenja. Naučnici iz Sidneja uspeli su da u Vilsonovu komoru zahvate preko 600 takvih mlazova u kojima je Makasker, kako veruje, otkrio i trag kvarka. Između prvog i drugog traga običnih kosmičkih zraka nalazio se i jedan slabiji trag koji je mogla da stvori samo čestica sa 2/3 naboja elektrona.

Razume se, već posle tih prvih indicija nastala je prava trka u traganju za kvarkovima. Oni su traženi u kosmičkim zracima, u morskoj vodi u raznim obrascima zemlje, u meteoritima, u sunčevim zracima...

Američki naučnik, čije je saopštenje na budimpeštanskoj konferenciji izazvalo toliku senzaciju, istraživao je tzv. široke atmosferske pljuskove elementarnih čestica. Te pljuskove stvaraju kosmičke čestice ogromne energije: u eksperimentu Makaskera njihova energija dostizala je onu kojom raspolažu milioni protonskih masa. Takve čestice pri sudaru sa atomima atmosfere izazivaju nastajanje kaskade elementarnih čestica. Najbrži od tih »novorođenčadi« lete u vidu mlazova širokog atmosferskog pljuska.

Makasker se u svom eksperimentu koristio veoma cenjenim fizičkim priborom — čuvenom Vilsonovom komorom — pomoću koje je u svoje vreme bio otkriven i pozitivni dvojnik elektrona — pozitron. Pomoću kamere on je otkrio pet tragova koji su identifikovani kao tragovi kvarkova. Na osnovu čega se to zaključuje?

Debljina traga vema brze naponske čestice određena je njenim nabojem, preciznije, kvadratom naboja. Prema tome, trag kvarka sa nabojem od 1/3 e* imaće oko deset puta tanji trag od traga obične naponske čestice. Kvark sa naponom od 2/3 e ima dva puta tanji trag. Na fotografijama Makaskera, od hiljadu osmotrenih tragova pet tragova su upravo proračunski tanji i njih su mogle da načine čestice koje su prošle kroz Vilsonovu komoru, a imale su naboj od 2/3 e!

Te fotografije su bile prikazane na budimpeštanskoj konferenciji, pri čemu nijedan od prisutnih naučnika nije osporio njihov značaj.

Međutim, još uvek se ne može smatrati da su kvarkovi konačno i sigurno otkriveni, mada otkriće Makaskera predstavlja osnovu za nade svih naučnika-fizičara. Eksperimenti se moraju ponoviti i proanalizirati. Tek tada će se moći dati konačna ocena o Makaskerovom eksperimentu.

---

* Oznaka e predstavlja naboj, odnosno, naelektrisanje elektrona, u konkretnom slučaju jednu trećinu te vrednosti.



POREKLO MESEČEVE »GLAZURE«

Naučnici pretpostavljaju da je pre tridesetak hiljada godina, usled sudara komete sa Suncem, došlo do kratkotrajnog naglog pojačanja intenziteta sunčevog zračenja, koje je izazvalo topljenje i izglačanost mesečevog tla.

Na stereoskopskim snimcima mesečeve površine, koje su u krupnom planu načinili astronauti »Apola-11«, mogu se videti čudni »uglačani« delovi tla koji su se, kako izjavljuju naučnici, uglačali pod dejstvom neke jače erupcije Sunca.

Tomas Gold, direktor Centra za radiofizička i kosmička istraživanja Kornelskog univerziteta koji je bio rukovodilac grupe za proučavanje tih fotografija, iznosi u časopisu «Sajans« (Science) pretpostavku da je erupcija Sunca trajala 10 do 100 sekundi i da je do nje došlo pre tridesetak hiljada godina. Gold smatra da je površina Meseca bila podvrgnuta zagrevanju dovoljno snažnom da bi istopilo manje količine mesečeve materije. Ograničani intenzitet tog topljenja omogućio je izračunavanja jačine i trajanja zagrevanja.

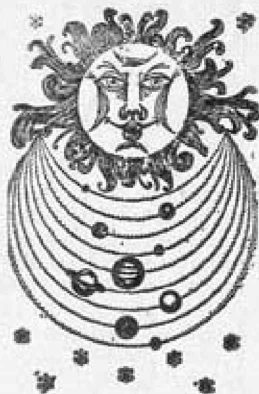
Ako se mesečevo tle zaista istopilo pod dejstvom sunčevog zračenja, naglo pojačanog usled erupcije, onda se, po mišljenju Gold da znatan deo »dopunske energije« izlučio u ultraljubičastoj oblasti spektra, a samo Sunce je verovatno tada izgledalo sa površine Zemlje kao plamen džinovskog gorionika za zavarivanje. Veliki deo ultraljubičastog zračenja apsorbovala je atmosfera Zemlje, što je verovatno spaslo našu planetu od opasnog povišenja temperature.

Topljenje mesečevog tla bilo je najjače na vrhovima i istaknutim njegovim delovima. »Glazura« neravnomerno pokriva delove mesečevog tla. Čini se kao da »klizi« u jednom pravcu. Isti pravac tog »klizanja« kod primeraka tla na svim snimcima govori o tome da se izvor zagrevanja nije nalazio pravo u zenitu.

Po mišljenju Freda Hojla sa Kembridžskog univerziteta (Engleska), erupcija na Suncu mogla je da bude izazvana oslobađanjem energije usled sudara neke komete sa Suncem koja se kretala brzinom od oko 600 km/sek. Dr Gold smatra da se takvi sudari mogu desiti jednom u više hiljada godina.

ZEMLJA — NAŠA PLANETA (3)

ATMOSFERA ZEMLJE



Pre no što su se rakete mogle uključiti u naučno istraživanje, mogućnosti ljudskih saznanja o atmosferi Zemlje bile su ograničene i naučnici su bili upućeni jedino na posredne dokaze. Danas, posle desetak godina kosmičkih istraživanja pomoću veštačkih satelita, moguće je opisati našu atmosferu, ali taj opis još uvek ne može da pretenduje na kompletnost objašnjenja svih uočenih pojava u njoj. Mada su sastav i struktura atmosfere dobro poznati, još uvek je teško objasniti sve fizičke pojave koje su povezane s naponskim česticama u njoj. Reč je istovremeno o jonima (pozitivnim česticama) i elektronima (negativnim česticama) u neposrednoj vezi s neutralnim sastavnim elementima (u jonosferi) ili s magnetskim poljem Zemlje (u magnetosferi). Energije čestica u jonosferi odgovaraju normalnim temperaturama u višim slojevima atmosfere, dok čestice u magnetosferi uvek raspolažu veoma visokom energijom, te nisu više ni u kakvom odnosu sa atmosferskim temperaturama.

Neutralna atmosfera

Dok god glavni gasovi — azot (78%), kiseonik (21%) i argon (oko 1%) — na osnovu zadovoljavajuće turbulencije vazduha, zadržavaju iste proporcije, mi imamo posla sa homosferom. Eksperimentima je dokazano da ta mešavina pomenutih gasova u datim odnosima postoji do visine oko 85 km, a da je na visini oko 120 km više nema. Na toj visini, naime, svi gasovi imaju tendenciju da se raspodeljuju isključivo po svojoj sopstvenoj masi, što znači da je njihova vertikalna raspodela u višim slojevima atmosfere zavisna od privlačne sile Zemlje. To je tzv. heterosfera. Razlika između homosfere i heterosfere dopušta da se fizičke i hemijske osobenosti atmosfere analiziraju s raznih stanovišta.

Homosfera i njeni regioni

U homosferi razlikujemo tri različite zone. Donja — troposfera — predstavlja svakodnevni objekat istraživanja meteorologa i njihove analize čine osnovu vremenskih prognoza. U toj zoni temperatura porastom visine opada, tako da u graničnom sloju — tropopauzi — dostiže u visini ekvatora — 80°C. Od tropopauze (maksimalna visina na ekvatoru 17 km) temperatura više ne opada, već u stratosferi ponovo počinje da raste. Srednji maksimum dostiže se na visini od 50 km (stratopauza), gde temperatura iznosi 0°C. Ovo povišenje temperature u stratosferi treba pripisati postojanju ozona. Njega u atmosferi ima u malim količinama. On apsorbuje ultraljubičaste zrake Sunca, čija je talasna dužina 0,2—0,3 mikrona, te na taj način postaje važan faktor. Posle stratopauze, temperatura u mezosferi ponovo opada i u mezopauzi (85±5 km) dostiže veoma niske vrednosti (—75°C do — 100°C, a ponekad čak i —140°C).

Tri zone: troposfera, stratosfera i mezosfera, od kojih se u prvom redu sastoji homosfera, mogu se istraživati i proučavati istim metodima. U delu atmosfere iznad mezopauze, to više nije moguće.

Hemijski sastav heterosfere

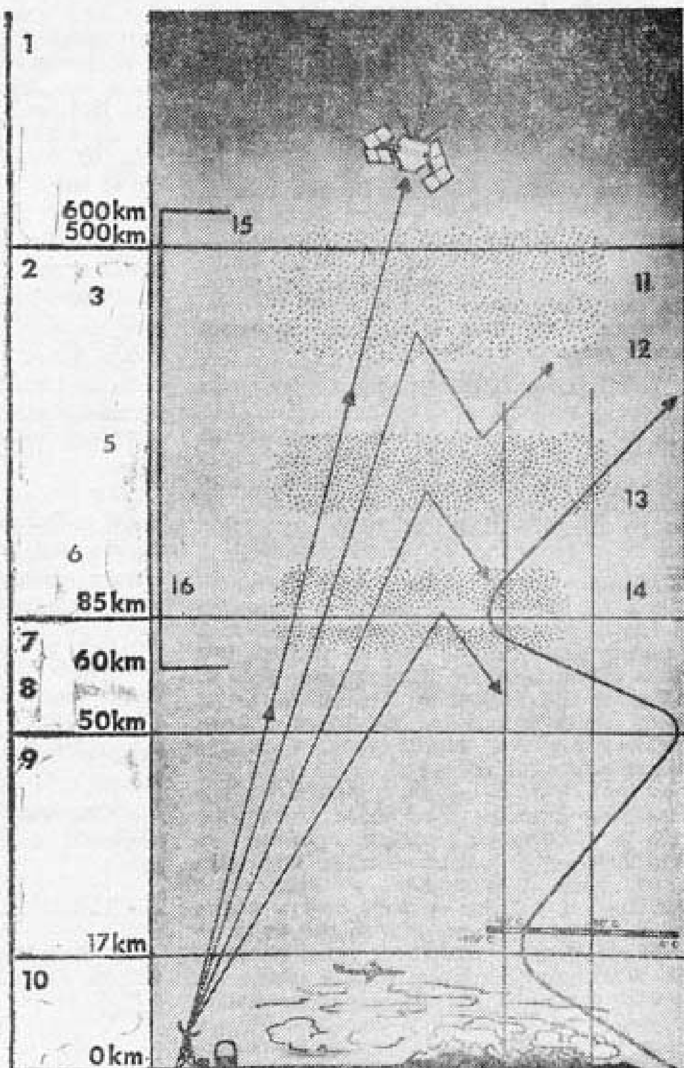
Početak heterosfere karakteriše se promenom sastava atmosfere koja se pripisuje uticaju difuzije gasova u gravitacionom po-

lju i progresivnoj transformaciji molekula kiseonika u atome pod dejstvom ultraljubičastog zračenja Sunca. Ta stalna dnevna fotodisocijacija ima svoj kontrast u tome što se na visini ispod 100 km, noću, ti atomi kiseonika ponovo spajaju. Kiseonik disociran na atome premaša na visinama preko dve stotine kilometara čak i molekularni azot — što zavisi od temperaturnih uslova — te se može reći da na visini od nekoliko stotina kilometara postoji kiseonički pojas koji obuhvata čitavu Zemlju. Udeo lakih elemenata, heliuma i vodonika, koji u blizini površine Zemlje dostiže svega milioniti deo atmosfere, porastom visine relativno se povećava u odnosu na atomizirani kiseonik, tako da se iznad kiseoničkog omotača stvara helijumski, pa se neutralna atmosfera završava najlakšim gasom — atomiziranim vodonikom.

Iznad neutralne atmosfere, njena gustina je tako mala da su sudari atoma veoma retki. Zbog svoje velike slobode kretanja, mnogi atomi dostižu „brzine napuštanja" (11 km/sek), pa se oslobađaju zemljine gravitacione sile i gube u međuplanetskom pro-

SFERE I SLOJEVI ZEMLJINE ATMOSFERE

1. **Egzosfera: iznad 500 km** — Veoma razređeni molekuli gasova oslobađaju se gravitacione sile i nestaju u Kosmosu.
2. **Heterosfera: od 85 do 500 km** — Gasovi atmosfere tendiraju da se razdvoje i da se stepenasto u više pojaseva rasporede.
3. Atomizirani vodonik.
4. Temperatura narasta do +500°C, a ponekad i do 2.000°C.
5. Helijumski pojas.
6. Kiseonički pojas.
7. Homosfera od 0 do 85 km.
8. **Mezosfera** — Temperatura opada do —120°C.
9. **Stratosfera** — Temperatura se ponovo penje od —80°C do 0°C.
10. **Troposfera** — Oblast leta aviona — lajnera. Oblast oblaka. Temperatura pada do —80°C.
11. Iznad 300 km.
12. Iznad 150 km.
13. Oko 100 km.
14. Oko 85 km.
15. **Jonosfera** D, E, F, slojevi između 60 i 600 km (odozdo naviše), koji odbijaju elektromagnetske talase. To su slojevi gasova, jonizovani dejstvom sunčevih zraka. Talasi visokih frekvencija probijaju čitavu atmosferu.
16. Svetlosne trake.



storu. Stoga se taj najviši sloj atmosfere naziva egzosfera. Tamo se, doduše, dešava izravnavanje koncentracije vodonika i helijuma, ali uz istovremeno i stalno obnavljanje njihovih količina: vodonika putem di socijacije metana i vodene pare u donjim i srednjim slojevima atmosfere, a helijuma putem raspadanja torijuma i urana u zemljinoj kori.

Termički uslovi heterosfere

Termički uslovi heterosfere razlikuju se od onih u homosferi po tome što na visinama između 100 i 200 km ultraljubičasto zra čenje Sunca sa talasnom dužinom ispod 0,1 mikrona biva apsorbovano. To ima za posledicu značajno povišenje temperature u visokim slojevima atmosfere gde je pritisak deset miliona puta manji od onog koji vlada na morskoj površini. Drugim rečima, količina ultraljubičaste sunčeve energije, koja u toku jednog dana biva apsorbovana, isto je tolika kao i čitava količina kinetičke energije molekula i atoma na toj visini. To, međutim, izaziva znatno povišenje temperature. Zbog toga je ta zona atmosfere dobila naziv termosfera.

Iznad jedne određene visine, absorpcija sunčevog zračenja — usled znatnog smanjenja molekularne koncentracije — primetno se smanjuje. Neposredno zagrevanje dejstvom ultraljubičastih zraka postaje relativno slabo, a odavanje toplote se povećava, tako da se pojavljuje tendencija izotermije. Na taj način dolazi se do termopauze.

Ovakav termički bilans može da stvori utisak da temperaturni odnosi u termosferi i u zonama nad njom zavise od dnevnih i noćnih uslova. Preko dana je hlađenje pra ćeno ultraljubičastim zagrevanjem, dok se noću taj sloj atmosfere samo hladi. Stoga se u višim slojevima termosfere između podneva i ponoći zapaža velika oscilacija temperature. Ali ta pojava se ne može jednostavno objasniti primenom klasičnog termometra. Stalnim satelitskim merenjima bilo je utvrđeno da vremena njihovog leta oko Zemlje danju nisu ista sa trajanjem letova noću. A to se može objasniti samo razlikom u pritisku vazduha koji u podne ili u ponoć dejstvuje na satelit kada se ovaj nalazi u perigeju (uvek iznad 200 km). Iz zakona o ponašanju gasova može se, prema tome, saznati da se koncentracija elemenata i temperatura menjaju. Ta pojava je naročito upadljiva kada se perigej satelita nalazi na visini preko 300 km; tada se jasno može uočiti da je kočenje satelita danju jače nego noću. Ta razlika upućuje na zaključak da temperaturne oscilacije dostižu više stotina stepeni.

Pored te dnevne oscilacije temperature u termopauzi treba da pomenemo još jednu značajnu pojavu, naime oscilaciju temperature u vezi sa sunčevom aktivnošću. Analiza kretanja satelita dopire do 1957. god., dakle do vremena maksimalne sunčeve aktivnosti; ona uključuje i period minimalne sunčeve aktivnosti u 1964. godini. Tako smo u stanju da analiziramo fizičko stanje heterosfere pod ekstremenim uslovima sunčeve aktivnosti. Dok je u toku 1957. godine dnevna temperatura visokih slojeva atmosfere dostizala 2000°C, ona je u sledećem periodu postepeno opadala i u toku najmirnijih meseci 1964. godine dostizala svega 500°C. Oset ljivost termosfere prema dejstvu ultraljubičastog sunčevog zračenja je toliko velika da se mogao odrediti čak i 27-dnevni ciklus koji se poklapa sa sunčevom rotacijom. Pri potpuno mirnom Suncu, čitava njegova površina istim intenzitetom emanira ultraljubičaste zrake, što nije slučaj za vreme jače sunčeve aktivnosti. Sunčeve pege izazivaju vidan uticaj na emanaciju ultraljubičastih i rendgenskih zraka. Od tada se u porastu sunčeve aktivnosti sagledava siguran znak povišenog ultraljubičastog zagrevanja.

Zagrevanje termosfere može, najzad, da bude posledica neposrednog ili posrednog dejstva sunčevog vetra. Primer magnetskih bura, tj. znatnog poremećaja zemljinog mag netskog polja pokazuje nam da je pojačano kočenje satelita posledica porasta gustine atmosfere. Iz toga proizilazi i opšte povećanje temperature koje se na kraju krajeva zasniva na transformaciji kinetičke energije čestica. A ova, u stvari, predstavlja sunčev vetar koji prodire u termosferu. Tako smo danas u stanju da temperaturne okolnosti u atmosferi veoma tačno sagledrmo.

U sledećem broju: NAPONSKA ATMOSFERA ZEMLJE



BRANKO KITANOVIĆ

ZEMLJA I NEBO

Istorija astronomije i kosmonautike (7)

Jedan od istaknutih propagatora Kopernikovog učenja bio je Djordano (Giordano) Bruno (1548—1600 g.) rođen u Nolau blizu Napulja. Bruno je bio veliki italijanski filozof, pesnik i blistav orator. Najpre je kao kaluđer pripadao redu dominikanaca, a zatim je napustio crkvenu profesiju 1575. godine i pobegao u Rim. Iz Rima je prešao u Severnu Italiju. On je podržao heliocentrično učenje Kopernika i znatno ga produbio i razvio. Bruno je dokazao da ni Sunce nije centar sveta, već da je to jedna od mnogih običnih zvezda. Takvih zvezda je bezbroj, one imaju svoje planete, a na planetama postoji mnoštvo svetova, tako da Zemlja nije jedino naseljeno nebesko telo (»O beskonačnosti, vasioni i svetovima«). Istovremeno, Bruno je smatrao da je priroda — bog u stvarima. Drugo njegovo važno delo »O uzročnosti, principu i integralnom«, takođe razvija materijalističke ideje o beskonačnosti vasione i svetova.

U Italiji je u to vreme bio pojačan teror inkvizicije, koja je žestoko kažnjavala poglede koji su se kosili sa učenjem katoličke crkve. Zbog toga je Bruno morao da napusti domovinu i da dugo ostane u inostranstvu. Ali on je svuda javno diskutovao, držao predavanja, zastupao prava na slobodu mišljenja. Kao predavač se proslavio u Švajcarskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Engleskoj i drugim zemljama.

Osobitu mržnju Vatikana izazvao je njegov zahtev za konfiskaciju manastirske zemlje. Godine 1592. Đordano se našao u Veneciji i tu je na mučki način uhvaćen od strane agenata inkvizicije. Osam godina pokušavali su crkveni krugovi da nateraju slobodoumnog naučnika da se odrekne svojih »zabluda«. Ali Bruno je kategorički odbio takve zahteve. Ništa ne postigavši katolička crkva je izrekla Brunu presudu: »Predati ga smrti, po mogućnosti — kratkotrajnoj i milostivoj, bez prolivanja krvi«. Na jeziku crkve to je značilo spaljivanje živog Đordana na lomači. Surova kazna bila je izvršena u Rimu na Trgu cveća 17. februara 1600. godine. Priča se da je Đordano još dok su potpaljivana drva ispod njegovih nogu dobacio sudijama: »Vi ste mi s većim strahom izrekli kaznu, nego što sam je ja saslušao. — I dodao: — Spaliti — ne znači i opovrgnuti!«

Progresivne ideje su, i pored progona inkvizicije, sve više ovladavale umovima ljudi u raznim zemljama. Engleski matematičar i astronom Tomas Hariot, rođen 1560. godine, konstruisao je teleskop, usmerio ga na Mesec i sastavio prvu u svetu kartu našeg prirodnog satelita. Ova neobična mesečeva karta nije u to doba dobila značajniji publicitet. Za nju se saznalo tek 1965. godine. U starim engleskim arhivama nju je otkrio, a zatim objavio mladi sovjetski istoričar astronomije J. K. Straut.



Đordano Bruno

GALILEO GALILEJ

Galileo Galilej (Galilei), rodio se 15. februara 1564. godine u Pizi, na dan smrti genijalnog vajara i slikara Mikelanđela, i u istoj godini kada se rodio Šekspir. Njegov otac Vinćenco poticao je iz osiromašene plemićke porodice i važio kao veliki slikar, muzičar i matematičar. On je najpre pomišljao da od sina napravi trgovca, ali su rano otkrivene Galilejeve sposobnosti uticale da promeni odluku. Godine 1581. on ga upisuje na univerzitet u Pizi da studira medicinu. Samo godinu dana kasnije, Galilej dolazi do svog prvog naučnog otkrića, kada je slučajno posmatrao klaćenje lustera u pizanskoj katedrali, koji je bio privezan za plafon. Mada se ljuljanje lustera postepeno smirivalo i amplitude postajale sve slabije, ipak se vreme utrošeno na svako kolebanje nije primetno menjalo. Do toga je došao upoređenjem dobijenog rezultata s otkucajem sopstvenog pulsa. Kasnija razmišljanja i ogledi ubedili su ga da ovaj fenomen ne predstavlja izuzetnu privilegiju lustera u katedrali, već da se svaki teret obešen o kanap klati u vremenskim intervalima, koji zavise jedino od dužine kanapa ili od drugih karakteristika samog klatna, ali ne i od načina na koji mu je bilo preneto (zadato) kretanje, niti od veličine amplitude. Na osnovu ovog otkrića on je konstruisao uređaj čija su kolebanja mogla poslužiti za merenje vremena. Uređaj je bio veoma pogodan u medicinskoj praksi za merenje pulsa.

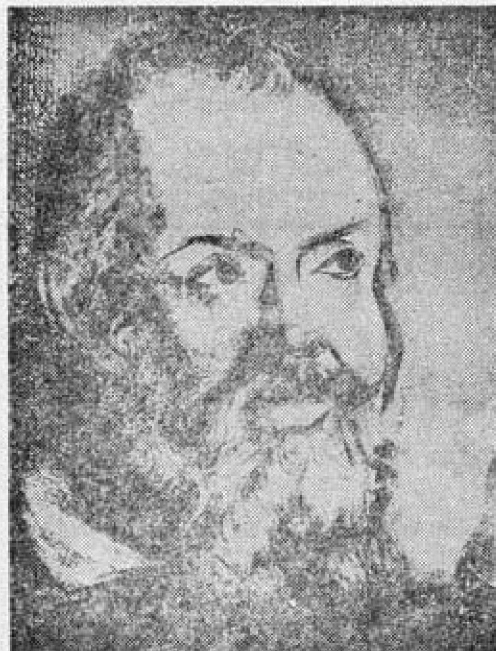
Međutim, Galilej je ubrzo iznenadio oca svojom nezainteresovanošću za medicinu, pa je zato dobio od njega dozvolu da se prebaci na studiranje matematike. Siromaštvo ga je nateralo da 1585. godine ostavi i matematiku, i da naredne četiri godine provede čitajući najrazličitije knjige kod očeve kuće. Godine 1586. on je napisao svoj prvi naučni rad (o hidrostatičkim terazijama) koji je publikovan tek u XIX. veku. Tri godine kasnije određen je za profesora matematike i astronomije u Pizi i na toj dužnosti ostaje sve do 1592. godine. U ovo vreme Galilej se veoma ozbiljno bavi naukom, osobito mehanikom. U Pizi su, kao i svuda, tada još uvek vladale srednjevekovne tradicije na osnovu kojih su naučna istraživanja vršena pretežno putem tumačenja tekstova Aristotela, Galena i drugih velikih antičkih autora, a zaključci su bili u okvirima opštih principa sadržanih u delima ovih naučnika. Samostalni ogledi su retko praktikovani. Galilej se tome suprostavio i lansirao teoriju da bez samostalnih ogleda nema nauke, što je izložio i u jednom svom polemičkom traktatu. To ga je učinilo nepopularnim među pizanskim kolegama, pa je napustio katedru i obreo se kod majke u Firenci (otac mu je umro 1591. godine). Zahvaljujući jednom svom prijatelju Galilej je nekoliko meseci kasnije postao profesor matematike u Padovi, koja je u to vreme pripadala Veneciji.

Ne zna se tačno kada je Galilej usvojio Kopernikove poglede, ali je već 1597. godine javno publikovao da se s njima upoznao pre izvesnog vremena i da je pribavio nekoliko dokaza u njihovu korist. Prvo astronomsko otkriće. Galilej je izvršio 1604. godine, kada se u sazvežđu Ofijuha (Zmijonosca) iznenada pojavila nova zvezda. On je dokazao da se ona u svakom slučaju nalazi dalje od planeta, čime je potvrdio i zaključke Tiho Brahea o tome da se promene u nebeskom prostoru odigravaju i van okvira planeta i da nema nikakvog ograničenja neba, kako se tada smatralo.

Još je Britanac Rodžer Bekon (1214—1294. g.) tvrdio da je kombinacijom sočiva uspeo da udaljene predmete približi svom oku, a do sličnih otkrića došli su navodno Leonardo Digas (umro 1571. g.) i Italijan Portoj. Čak i da je to tačno, njihova otkrića su prošla nezapaženo i nisu izvršila nikakav uticaj na razvoj nauke. Pouzdano se zna da je Holanđanin Hans Lipersgej (?—1619. g.), midelburški optičar, pronašao 1608. godine teleskop. Početkom naredne godine ova vest je doprla do Galileja. I pored toga što nije znao detalje o konstrukciji teleskopa, Galilej je posle nekoliko pokušaja uspeo da u durbin ugradi dva sočiva — ispupčeno i konkavno, koja su počela da uvećavaju predmete. Prvo uvećanje je bilo trostruko; odmah zatim je naučnik konstruisao teleskop koji je uvećavao 32 puta. Prva svoja otkrića učinjena sopstvenim teleskopom, Galilej je opisao u radu »Sidereus Nuntius« (»Zvezdani vesnik«) 1610. godine. Njegova slava brzo raste i već 1610. godine biva izabran za dvorskog filozofa hercega Kozme II. Medičija u Firenci. Nastavljajući astronomska istraživanja, Galilej otkriva faze Venere, sunčeve pege i rotaciju Sunca, kao i 4 Jupiterova satelita, koje naziva planete Medičija u čast svog pokrovitelja. Ovo otkriće bilo je veoma važno za dalju razradu Kopernikovog sistema. Bilo je očigledno da tela koja se okreću oko planeta, kao što se planete okreću oko Sunca, obrazuju novu kategoriju tela različitih od sopstvenih planeta. Naziv sateliti, koji je tim telima dao Kepler, ušao je u opštu upotrebu. Otkri-

čem Jupiterovih satelita bila je dokazana netačnost stare doktrine — da je Zemlja jedini centar kretanja. Osim toga, otkriće je ozbiljno poljuljalo verovanje u nepogrešivost Ptolomeja i Aristotela, koji svakako nisu znali za postojanje ovakvih tela. Naučnici koji su teško priznavali da se Merkur i Venera okreću oko vidljivog tela koje rotira — Sunca, morali su da polože oružje pred postojanjem novih satelita, koji se takođe okreću, ali oko svoje planete. Uz to, ovim je likvidirana i ozbiljna primedba na Kopernikovu koncepciju, po kojoj se Mesec okreće oko Zemlje (koja se takođe okreće) ne zaostajući za njom, jer su to isto činili i jupiterovi sateliti, menjajući izgled i pokazujući pri tome određene faze.

Galilej prvi otkriva i prstenove tada najdalje poznate planete Saturna, ali će tek Hajgens objasniti da se zaista radi o prstenovima. Otkrivanje sunčevih pega dovelo je do polemike između Galileja i Nemca Hristifora Šejnera (1575—1650. g.) koji je tvrdio



Galileo Galilej

da su pege u stvari male planete. Proučavanje sunčevih pega omogućilo mu je da se Sunce okreće oko svoje ose, što je po analogiji moglo da se primeni i na Zemlju. Ali ni Galileju, ni njegovim savremenicima ova analogija nije pala napamet.

Polemika sa Šejnerom prešla je u ličnu svađu, u koju će se protiv Galileja umešati i jezuiti. Zbog toga 1611. godine Galilej odlazi u Rim da bi se posavetovao s kardinalom Kontijem i preduhitrio ono najgore. Kardinal je objasnio velikom naučniku da se biblija razilazi kako sa Aristotelovom doktrinom o nepromenljivosti nebeskih sfera, tako i sa Kopernikovim učenjem o kretanju Zemlje. Godine 1613. matematičar Kasteli, prijatelj i sledbenik Galileja, postavljen je za profesora univerziteta u Pizi, pod obavezom da ne drži predavanja o kretanju Zemlje. Nekoliko meseci kasnije, na dvoru velike herceginje Hristine u Firenci, Kasteli se ipak upušta u razmatranje odnosa između biblije i astronomije, i da bi ilustrovao svoje poglede poziva se na Galileja. Ovo je prinudilo Galileja da iznese svoje mišljenje u pismu upućenom Kasteliju. Oko ovoga su na dvoru počele da kruže razne intrige protiv Galileja, a propovednik Kačini ga je direktno optužio za jeres. Da bi se spasao Galilej piše elektički traktat u kome pokušava da pomiri bibliju sa Kopernikovim učenjem. Međutim, pojačani napadi crkvenih krugova ponovo ga dovode u Rim, gde pokušava da pred najvišom crkvenom instancom izgladi spor.

Upravo tada, na skupu teologa sazvanom da se oceni Kopernikov sistem i njegovi privrženici predaju inkviziciji, doneta je sledeća odluka: »Učenje da se Sunce nalazi u centru sveta i da je nepokretno, lažno je i ružno, formalno jeretičko i protivno svetim knjigama, a učenje da Zemlja tobože nije u centru sveta i da se kreće, lažno je i ružno s filozofskog stanovišta, a s crkvenog u najmanju ruku pogrešno«.

Na osnovu zaključka papa je ovlastio kardinala Belarminu da pozove Galileja i da zatraži njegovo odricanje od sopstvenog mišljenja, što je kardinal i učinio. Zatim je sledio dekret kojim se u zabranjene knjige uvršćuju glavna Kopernikova dela i sve knjige koje su napisane u tom duhu. Galilej je sve ovo shvatio ozbiljno, ali je kao čovek sklon kompromisima pristao da se drži samo matematičkih i astronomskih hipoteza, s tim da ne propagira »jeretičko« učenje. Da bi mu se sačuvala reputacija kardinal Belarmini mu izdaje dokumenat iz koga proističe da na Galileja nije vršen nikakav pritisak, niti da se on odrekao svog mišljenja. Galilej će još jednom dobiti blagonaklonost pape Urbana VIII, koji će se staviti na njegovu stranu u sporu sa jezuitom Grasijem, nastalom povodom pojave tri nove komete.

Međutim, misao pravog naučnika se

teško može okovati. Galilej s jedne strane taktizira, a s druge — nastavlja svoja istraživanja. Godine 1629. on završava svoj rad: »Razgovor o dvama glavnim sistemima sveta — Ptolomejovom i Kopernikovom«. Delo je pisano u obliku izvrsnog dijaloga, čija je forma poslužila Galeleju da Kopernikova shvatanja brani dijalozima izmišljenih lica, a ne neposredno. U Rimu, Galilej uz male ispravke cenzure dobija dozvolu za štampanje ovog rada. Publikovanje je bilo zbog pojave kolere odloženo, pa se knjiga pojavila tek 1632. godine.

Dijalog u knjizi se odvija tokom četiri dana i vode ga tri lica: Silvijati — kopernikovac, Simpličio — aristotelovac i Sagredo — neutralac. On na izgled zauzima neutralan stav, ali se u svakoj zgodnoj prilici ili odmah slaže sa Silvijatijem, ili se hvata za njegove argumente, ali mu se najčešće pridružuje u ismejavanju nespretnog i neubedljivog Simpličija. Knjiga je napisana lucidno i u njoj je Galilej na virtuozan način zastupao i razvio učenje Kopernika, kao i mnoge zakone iz mehanike i dinamike.

Protivnici Galilejevi, nezadovoljni njegovim delom, ubedili su papu da je upravo njegova ličnost prikazana u Simpličiu koji u Galilejevoj knjizi igra bednu ulogu, izvrgnut poruzi i podsmehu. Uvređeni papa naredio je zabranu knjige, a nekoliko meseci kasnije na osnovu njegovog edikta Galilej je pozvat u Rim na sud inkvizicije. Galilej je bio prinuđen da na kolenima prizna »jeres« svoje knjige i da se odrekne heliocentričnog sistema, a inkvizicija ga je osudila najpre na tamnicu, a onda na progonstvo. Kopije s njegovim pokajanjem brzo su razaslate po celoj Italiji i u sve katoličke centre sveta. Njegovo delo ostalo je na indeksu katoličke crkve sve do 1835. godine. Galilej je ostatak života proveo pod strogom prismotrom agenata inkvizicija u Arčetri, oslepeo, iznemogao i od bačen. Godine 1638. Galilej je objavio jedno od svojih najvažnijih dela — »Besede i matematički dokazi koji se odnose na dve nove grane nauke...« Ovo delo uopštava njegove rezultate iz oblasti fizike i sadrži osnove mehanike. U njemu je dao preciznu formulaciju osnovnih kinetičkih pojmova (brzina, ubrzanje) otkrivenih pri likom rešavanja praktičnih zadataka zakona inercije i zakona složenog kretanja.

Galilej je prvi razvio ideju o relativnosti kretanja i doprineo mnogo Njutnovim otkrićima u oblasti gravitacije. On se s pravom smatra osnivačem mehanike, a naročito dinamike i kinematike.



REKLAMNI PLAKAT „KOSMOPLOVA“



Redakcija je odštampala još 5.000 malih reklamnih plakata u boji, formata 30×20 cm, u cilju popularizacije »KOSMOPLOVA«.

Plakate bi trebalo istaći na oglasnim tablama u školama, na novinskim kioscima i ostalim prikladnim mestima.

Umoljavamo sve one koji su spremni da podrže ovu akciju da nam se jave kako bismo im mogli poslati plakate.

Redakcija »KOSMOPLOVA«

ESAD JAKUPOVIĆ

KIBERNETIKA — ŠTA JE TO?

Teško je govoriti o bilo kojoj avanturi ljudskog duha, a ne spomenuti kibernetiku. Svemirski letovi ne bi se mogli odvijati bez savršenih kompjutera. Međuzvezdani letovi zahtevaju usavršavanje kibernetičkih organizama. Razvoj bilo koje nauke uslovljava njenu duboku vezu s drugim naukama. Postavke o vanzemaljskim civilizacijama baziraju se, takođe, na kibernetici.

U nekoliko nastavaka govorićemo o toj, danas najkompleksnijoj nauci.

Počnimo baš od definicija koje neupućene mogu i zaplašiti.

— Kibernetika je nauka koja proučava procese upravljanja složenim dinamičkim sistemima.

(Sovjetska enciklopedija)

— Kibernetika je nauka čiji je zadatak rješavanje općih problema biološke, tehničke i socijalne prirode, a njihov je broj i karakter u savremenoj civilizaciji takav da joj ti faktori osiguravaju značaj nove, prave i neovisne nauke.

(Dr Zlatko Kekić: Kibernetika)

— Svrha kibernetike je da razvije zajednički jezik i odgovarajuću tehniku, kako bi se problem upravljanja i komunikacija mogao napasti jednim opštim zahvatom, i da pronađe pogodan repertoar ideja i tehnika, kako bi se pojedine osobene manifestacije mogle svrstati pod izvesne zajedničke pojmove.

(Norbert Viner: Kibernetika)

Strahu od ovih naizgled teških definicija zaista nema mesta. Ono osnovno u toj bez sumnje najkompleksnijoj nauci shvatljivo je i bez velikog poznavanja nauke i tehnike.

Kibernetika se kao naučna disciplina pojavila posle drugog svetskog rata. Danas je to već sasvim afirmisana nauka. Njenim »ocem« smatra se čuveni Norbert Viner. Rođen je 1894. Već u devetnaestoj godini odbranio je na Harvardu doktorsku disertaciju. Poznat je kao »vunderkind« (čudo od deteta), jer je još u mladosti ispoljavao izvanrednu inteligenciju. Od oca, slaviste, nasledio je sklonost ka jezicima; znao je deset svetskih jezika. U dvadesetoj godini već je predavao na Masačusetskom institutu za tehnologiju, u Bostonu. Za vreme rata radio je na poboljšanju radara i projektila. Objavio je veći broj knjiga, od kojih su najvažnije: **Furijeov integral i neke njegove primene** (1933) i **Kibernetika ili ljudska upotreba ljudskih bića (1948)**. Bavio se uglavnom izučavanjem bioloških sistema sa aspekta matematike i teorije automatskog up-



Norbert Wiener — **»otac« kibernetike**

ravljanja. Umro je 1964. u Amsterdamu.

Naziv kibernetika potiče od grčke reči kybernetike (kormilariti), od koje je izvedena i reč guverner.

ENTROPIJA

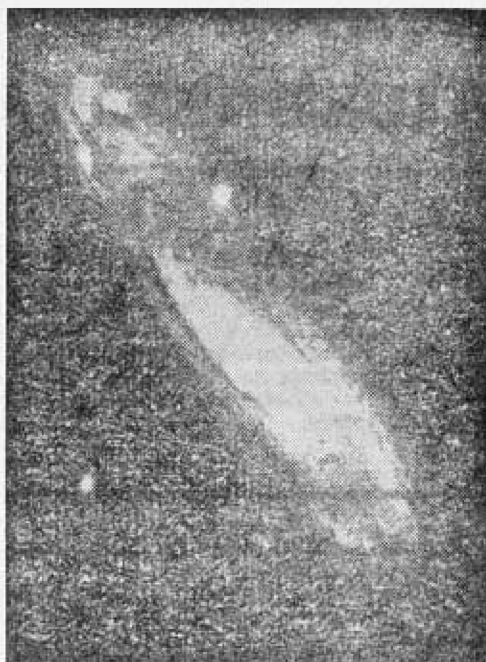
Viner kaže: »Najplodnija su područja za razvoj nauka upravo ona koja su ostala zanemarena kao ničija zemlja među različitim utvrđenim disciplinama. Od Lajbnica naovamo nije možda bilo nijednog čoveka koji bi tako temeljito poznavao sve intelektualne preokupacije svog vremena. Nauka je od tada sve više postajala posao specijalista u disciplinama koje teže da postanu sve uže. Pre stotinu godina nije bilo Lajbnica, ali živeo je jedan Gaus, jedan Faradej, jedan Darvin. Danas ima malo naučnika koji se mogu nazvati matematičarima, fizičarima ili biolozima bez pobližeg određenja.«

Stanovište je kibernetike da je besmisleno to što se neka analogna istraživanja u naukama ponavljaju i po tri-četiri puta. Velik broj važnih dostignuća kasnio je samo zato što u jednoj naučnoj disciplini nisu bili poznati već postignuti rezultati iz drugih. Kibernetika se ne bavi formulacijama koje se odnose na neku specifičnu, stvarnu i usamljenu oblast, već postavlja pitanja na koja se može naći odgovor u velikom broju sličnih oblasti.

Svemir kao celina nastoji da izgubi svoju sadašnju organizovanost. Sa gledišta teorije verovatnoće, sadašnje stanje u svemiru nikako nije najverovatnije. Svugde se javlja težnja za potpunim umirenjem, za izjednačavanjem temperatura, za permanentnošću. To je težnja ka najverovatnijem, što je, za naše pojmove, haos. Ta težnja ka najverovatnijem u nauci se naziva Entropija. Entropija je, dakle, mera dezorganizacije.

Težnja za povećanjem entropije, za potpunim haosom, je težnja za postizanjem potpune termodinamičke ravnoteže. Takva ravnoteža je najverovatnija i najlogičnija i naziva se »toplotna smrt svemira«. Konfuzija se, znači, povećava, a red smanjuje. Iz stanja organizovanosti i diferencijacije, u kome osobenosti i različite forme postoje, teži se ka stanju haosa i jednoobraznosti. To važi za svemir kao celinu, ali ne i za njegove pojedine delove. Ti delovi su lokalni i imajući u vidu opštu i večnu težnju ka povećanju nereda — privremena ostrvca na kojima se entropija smanjuje. Ona nastoje povećati svoju organizovanost i održati život.

Teorija informacija tvrdi da je neka poruka utoliko više verovatna, ukoliko manje



Da li će svemir jednom umreti: (Maglina Andromeda NGC 224)

informacija sadrži. Dakle, poruka koja se najmanje očekuje, sadrži najviše informacija. Poruka je sama po sebi jedan od oblika strukture i organizovanosti.

Dr Kekić kaže: »Kibernetika proučava analogije koje postoje između živih bića i strojeva, procesa koji se zbivaju u različitim sistemima, bili to mehanizmi koje je stvorio čovek, živi organizmi, ili ljudsko društvo kao cjelina«. Struktura organizma ili mašine direktno ukazuje na dejstvo koje se od njih može očekivati. Procesi koji se u njima odvijaju ne mogu se direktno označiti kao biološki ili mehanički. Niko, naravno, ne tvrdi da su specifični fizički, hemijski i društveni procesi isti kod životinja i mašina«.

Društvo se može razumeti samo proučavanjem poruka i informacija kojima raspolaže. Viner je drugo izdanje svoje knjige »Kibernetika« nazvao »Ljudska upotreba ljudskih bića«. Govoreći o porukama, on kaže »da će u budućnosti razvoja poruka i sredstava komunikacija, poruka između čoveka i mašina, između mašina i čoveka i između mašine i mašine, neizbežno igrati sve značajniju ulogu«. Svaki organizam vrši razmenu materija (metabolizam) i zahvaljujući

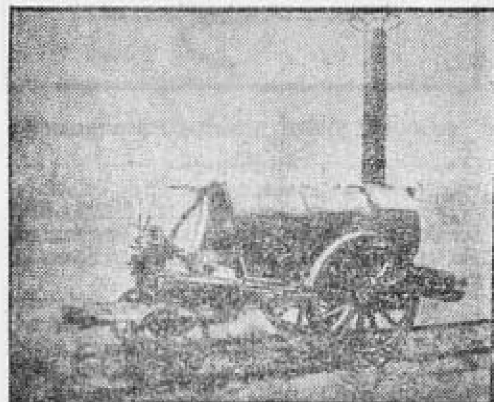
tome uspeva da izbegne stanje termodinamičke ravnoteže, maksimalne entropije. Organizam, znači, uvodi red i stiče sposobnost da ga održi. Čovek sve više uspeva da menja prirodu i menja se i sam u tom procesu. Opštoj težnji raspada čovek se suprotstavlja procesom koji se naziva **homeostaza** — sposobnost održavanja stabilnosti unutrašnje sredine.

Rekli smo već da je kibernetika nova nauka. Pogledajmo sad kako se pojavila potreba za takvom naukom.

PRVA I DRUGA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA

Kraj osamnaestog veka početak je jedne krize. Istorija mašina sukobila se s ljudskom kulturom i iz intelektualnih previranja tog vremena, nastala je prva industrijska revolucija. Njutnove ideje o gravitaciji i Hajgensove o svetlosti jedva da su našle primenu izvan astronomije. Eksploatacija ljudske radne snage obuhvatila je čak i žene i decu i graničila se s brutalnošću. Radnici su se rastajali od svojih domova sa sela i premeštali u grad.

Glavna karakteristika tadašnjih tvornica bila je glavna pogonska osovina sa sve komplikovanijim transmisionim priključcima za pojedine mašine. Takva vrsta pogona bivala je sve složenija i sve manje praktična. Vatova parna mašina postala je pogodnim izvorom velike snage (za kratko vreme našla je primenu u fabrikama i za ispumpavanje vode u rudnicima, a već se nazirala i mogućnost upotrebe za vuču na vodi i na kopnu), ali su se složeni transmisioni mehanizmi i dalje zadržali. Početkom XIX veka ostvarena je već potpuna mehanizacija tkanja i predenja u tekstilnim tvornicama, za kojima je sve više rasla potreba.



Prva industrijska revolucija: snaga mašina umesto snage mišića (lokomotiva »The Rocket« Džordža Stivensona, iz 1830. godine)

Ogroman značaj ima prelaz sa mehaničkih na električne spojeve. Električni motor se može izrađivati u malim dimenzijama, pa tako svaka mašina može imati sopstveni izvor energije. Spojevi nisu kruti i komplikovani, a montiranje je lakše.

Treći značajan korak u prvoj industrijskoj revoluciji predstavlja pronalazak **elektronske cevi**. Edison je u sijalicu, koja je njegov izum, ubacio još jednu elektrodu i na nju doveo neki niži napon. Otkrio je da se tako velike struje mogu regulisati malim naponima. Šire shvaćeno, to znači da je pronađen način kako da se teškim mašinama upravlja pomoću malih energija. Raniji mehanizmi (nap. servo-uređaj za upravljanje brodskim kormilom) bili su složeni, glomazni i trošili su velike energije.

Otkriće **fotoćelije**, ukazalo je na mogućnost brzog primanja velikog broja podataka i njihovog transponovanja u električnu struju kojom se mogu pokrenuti razni servo-mehanizmi i automatski uređaji. Ovakvom jednostavnošću, regulacija je potvrdila svoju budućnost.

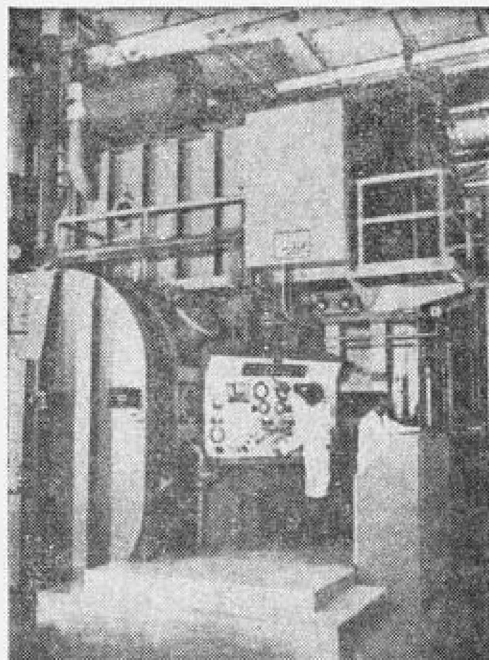
Broj otkrića se u toku drugog svetskog rata rapidno povećao. To se može zahvaliti hitnim potrebama i gotovo neograničenim ulaganjima sredstava. Čovečanstvo se našlo na pragu upotrebe atomske energije. Koraci kojima je nauka napredovala bivali su sve veći.

Nesumnjivo je da je Viner najbolje shvatio budućnost i potrebe automatike. On je razradio sasvim nov tretman komunikacija, koji vodi računa o mogućnostima komuniciranja i između **mašine i mašine**. Velike energije, mogućnosti regulacije, princip povratne sprege — glavni su elementi koji su omogućili pojavu doba automatike. Našli smo se pred novom industrijskom revolucijom.

Prva revolucija uspela je da čoveka i životinju kao izvor radne snage potisne, što znači da je njena osnova bila **mehanizacija**.

Sadašnja kriza ima neku vrstu uzora u prvoj. Nova revolucija treba da omogući čoveku odvajanje od mašina kojima neprekidno upravlja i koje kontroliše — da omogući **automatizaciju**. Težnja za automatizovanjem fabrika postojala je odavno. Imajući u vidu sadašnje izvore energije i vrtoglavost porasta broja izuma, očigledno je da smo sve bliže ostvarenju potpune automatizacije. Sadašnje promene u nauci i tehnici nemaju premca u istoriji, ni po svojoj brzini ni po prirodi.

Automatizacija donosi čoveku veću slo-



Druga industrijska revolucija: mašine su sve samostalnije — čovek sve više stvaralac

bodu pune intelektualne delatnosti. Postoji strah da mu to donosi i povećanje nezaposlenosti. Strah ima osnovu, ali samo tamo gde blagodeti automatizacije ne koristi čitava zajednica, već povlašćena klasa.

Karakteristična je Vinerova tvrdnja: »Nova industrijska revolucija je mač sa dve oštrice. Ona može doneti sreću čovečanstvu, ali samo ako ono poživi dovoljno dugo da bi ušlo u period u kojem će ova sreća biti moguća«.

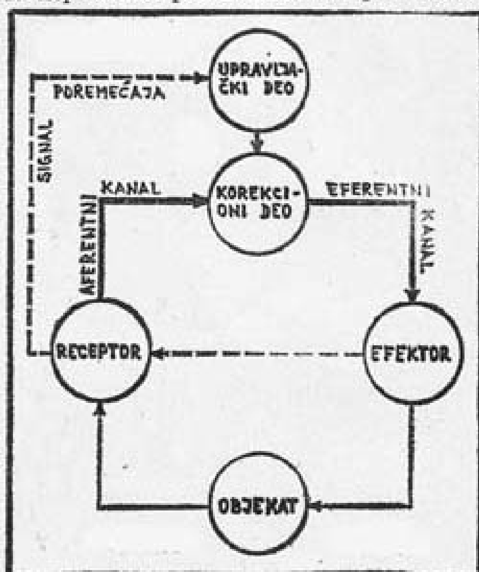
Kao odgovor na ovo, može se navesti postavka dr Kekića: »Ako se ljudsko društvo shvati u okvirima dijalektičko-historijskog razvoja, nema nikakva razloga za takvu skepsu. Prva industrijska revolucija mijenjala je oblik ljudskog društva; učinit će to i druga«.

PRINCIP POVRATNE SPREGE

Već smo rekli da se živi organizmi i mašine nikako ne mogu poistovetiti, ali da se na njih, sa stanovišta kibernetike, može primeniti isti tretman. I jedno i drugo su složeni dinamički sistemi i poseduju povratnu spregu (fid bek — feed back.)

Poznati ruski naučnik Ivan Petrovič Pavlov (1849—1936) koji je postigao velike uspehe u objašnjavanju funkcija osetnih organa, kaže: »Čovek je sistem — grubo rečeno, mašina — i kao i svaka mašina potčinjen je opštim i jedinstvenim zakonima. Ali to je sistem koji je, u svetlu savremenog naučnog shvatanja, jedinstven po svom visokom stepenu autoregulacije«.

Akcija svakog složenog dinamičkog sistema (živog organizma ili nekog mehanizma) zasnovana je na principu povratne sprege, ako on raspolaže uređajem koji omogućuje da se cilj radnje uvek vidi i da rezultati već učinjenih operacija utiču na tok daljih. Dakle, sve akcije se odvijaju na osnovu **stvarnog** dejstva, a ne samo na osnovu onog koje je unapred očekivano ili planirano. To znači da dejstvo sistema mora neprekidno pratiti neki osetljivi element



Šematski prikaz principa autoregulacije

(receptor — primač) koji daje izveštaje o procesu. Centralni upravljački aparat prima izveštaje o **izvršenoj**, a ne o **nameravanoj** akciji. Radi veće preglednosti, prikazaćemo sve ovo i šematski.

Ako je reč o ljudskom biću, onda upravljački deo i deo za korekciju predstavljaju jednu celinu — centralni živčani sistem. Najviše etaže velikog mozga (mesta gde se odvijaju stvaralački procesi) predaje razrađen program subordiniranim centrima koji ga pretvaraju (kodiraju) u signale. Svi ti procesi odvijaju se u velikom i malom mozgu i produženoj moždini. Signali se efere

tnim (odnosećim) kanalom — živcima — prenose do efektora (izvršioca radnje). Živčani završni aparati koji služe za primanje nadražaja (to su osetni organi vida, čula mirisa, opipa, sluha i dr.) - receptori - šalju primljene informacije aferentnim (prinosećim) kanalom do subordiniranih centara. Ti impulsi ne odlaze do najviših etaža mozga, već se odmah priključuju na eferentne niti i tako unose promene u nove signale koji odlaze ka efektoru. Tako se obavlja autoregulacioni zadatak.

Ukoliko dođe do poremećaja u autoregulacionom procesu, signal (potpuno različit od prethodnih) prenosi se direktno do najviših etaža velikog mozga (isprekidana linija na šemi). Program rada se odmah menja i prilagođava novoj situaciji.

Kod životinja se princip autoregulacija odvija slično, mada bez stvaralačkih procesa. Za mašine važi ista šema, ali bez upravljačkog dela koji pripada čoveku (jer čovek upravlja radom mašine).

Danas se mehanička povratna sprega kod mašina sve manje koristi. Zamenu je dobila u elektronskoj, koja je najbrža. Dok se najbrže »nervne struje« kreću brzinom od 80 metara u sekundi, brzina električne struje iznosi nešto malo ispod 300.000 kilometara u sekundi (što je za preko milion puta više).

Autoregulacija kod mašina određena je nepromenljivim programom, stalna je i uvek ista (dok se ne otkrije i napravi neka bolja). Kod živih bića autoregulacioni program je promenljiv, vrlo dinamičan; na osnovu informacija koje pristižu u toku radnje može se izmeniti način i stil delovanja, kako je rekao veliki engleski filozof Bertrand Rasel (nedavno je umro): »Povratna sprega višeg stepena razlikuje se od elementarnih po svom »logičkom tipu«.

Pokazaćemo tu razliku na dva primera: Ljudski hod je automatizovan. Čovek se naginje napred i tako pomera svoje težište. Da ne bi pao, počinje koračati i tako održava ravnotežu. Veličinom nagiba, on unapred reguliše brzinu kojom će hodati. Glavni informator pri hodu je vid (u mraku se, na primer, koristi opip). Ako je teren poznat, koriste se podaci iz memorije. Uz sve to, neprekidno se koristi i razum (na primer, ne možemo očekivati da na putu naletimo na kuću). Ali, ako se na putu pojavi prepreka, na scenu stupa povratna sprega i vrši se promena programa kretanja. To su, naravno, promene kojih čovek gotovo i nije svestan. Tek kad povratna sprega izneveri, mi odjednom postanemo svesni tog događaja. Spomenimo slučaj kad se u mraku spuštamo niz nepoznate stepenice i iznenada udarimo nogom, jer smo došli do njihovog kraja a nismo ga očekivali. Osećaj je vrlo neugodan zato što nas to, za trenutak, izbaci iz ravnoteže.

Sve ljudske akcije, u svakom trenutku, koordinirane su sa obavestima koje mozak prima posredstvom osetnih organa, i to je izvanredno složen proces. Kad ne bi bilo mehanizma povratne sprege, živi organizmi ne bi uopšte mogli postojati u sredini koja ih okružuje i koja se neprekidno menja.

Kod mašina je to daleko jednostavnije i primitivnije. Naučnici često navode primer termostata u frižideru. Motor počinje sa radom tek onda kad od termostata »primi obavest« da je temperatura porasla, a radi sve dotle dok ona ne padne ispod na termostatu određenog stepena.

Svaki složeni dinamički sistem može u svojoj funkciji biti ugrožen. Kod živih organizama to se naziva **bolest**, a kod mašina **kvar**.

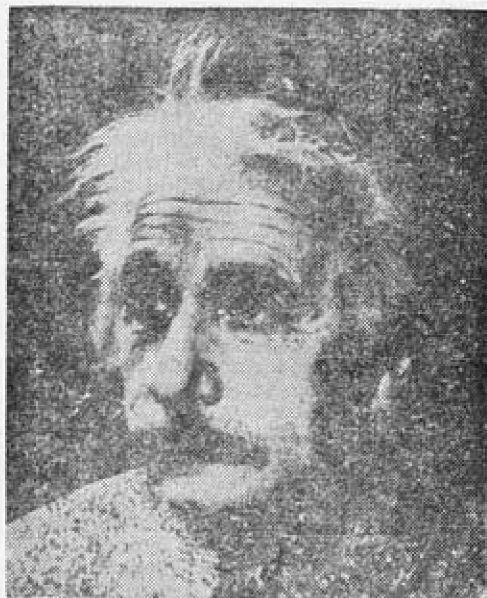
Kibernetika je nauka sadašnjosti, ali još više nauka budućnosti. Mnogo je problema koje treba rešiti, a svakog časa iskrsavaju novi. Ali istraživanja i eksperimenti donose sve vrednije rezultate. Završimo ovo uvodno izlaganje rečima Norberta Vinera: »Priroda igra poštenu igru, i kada fizičar, pošto se uspeo na jedan planinski lanac, ugleda na horizontu novi, priroda ga nije tu namerno stavila da bi osujetila trud koji je već uložio«.



Kibernetska vizija jednog sovjetskog crtača

U sledećem broju govorićemo o jednoj od najinteresantnijih oblasti kibernetike, bionici

VEČITA MLADOST KOSMONAUTA



Albert Ajnštajn, tvorac teorije relativiteta

IREALNI IZLET U SVET AJNŠTAJNOVE TEORIJE RELATIVITETA

Ajnštajnovo učenje imalo bi za kosmičkog putnika koji se kreće brzinom bliskom brzini svetlosti jednu neobičnu kozekvencu. Ona se može uporediti sa »sudbinom Trnove ružice«, koja se posle stogodišnjeg sna probudila mlada i sveža. Takav putnik bi se otrgao od proticanja zemaljskog vremena: kada bi se posle dužeg vremena vratio na svoju rodnu planetu, dočekali bi ga vršnjaci koji su mnogo brže ostareli od njega.

Čudnovate okolnosti o kojima je ovde reč mogu se najbolje objasniti na jednom primeru. Ako bi se jedan precizni časovnik ugradio u raketu i ova uputila da kroz kosmos leti gotovo brzinom svetlosti (300.000 km/sek), onda bi se posle njenog povratka moglo konstatovati da časovnik u raketi ide sporije od isto takvog preciznog i sinhronizovanog časovnika na Zemlji; vreme u brzoj raketi protiče sporije od vremena na Zemlji.

Ako bi u takvoj raketi leteo i čovek, onda bi se vremenska razlika mogla uočiti i na njemu. U zavisnosti od brzine leta projektila, kucanje srca i sve ostale funkcije njegovog organizma bi se usporile — razume se, samo sa stanovišta nekog kontrolnog lica na Zemlji.

Zamislimo još jedan primer: dva mlada blizanca, od kojih je jedan pošao kosmičkim brodom na zvezdano putovanje brzinom koja je bliska svetlosnoj, a drugi ostao na Zemlji. Posle nekoliko godina kosmički putnik se vraća na Zemlju u punoj mladalačkoj snazi i susreće se sa svojim bratom-blizancem, koji je u međuvremenu postao — starac. Kod tog tzv. vremenskog paradoksa reč je o prividnoj protivrečnoj konzekvenci iz Ajnštajnove teorije relativiteta. Predstava da bi čovek mogao sporije da stari samo zato što se kreće brže od drugih van svakog je iskustva. Ona izgleda kao zabluda savremene nauke. Međutim, to nije zabluda.

Ajnštajnova teorija kaže da vreme nije neki apsolutni pojam, već da kao i prostor važi samo za određeni »sistem relativnosti«. Doživljaji jedne individue — pisao je veliki fizičar — prikazuju nam se kao niz pojedinačnih zbivanja kojih se prisećamo kao sređenog niza događaja, koji se formirao po kriterijumu »ranije« ili »kasnije«. Prema tome, za pojedinca postoji svojevrsno »ja — vreme« ili subjektivno vreme. Ono po sebi nije merljivo. Doduše, mi možemo pojedinim događajima da damo brojeve i to tako da kasniji događaji imaju i odgovarajući veći broj. To sređivanje može se pregledno prikazati pomoću časovnika koji u svom radu prolazi niz brojeve s kojima se zatim istovremeno događajj mogu markira-

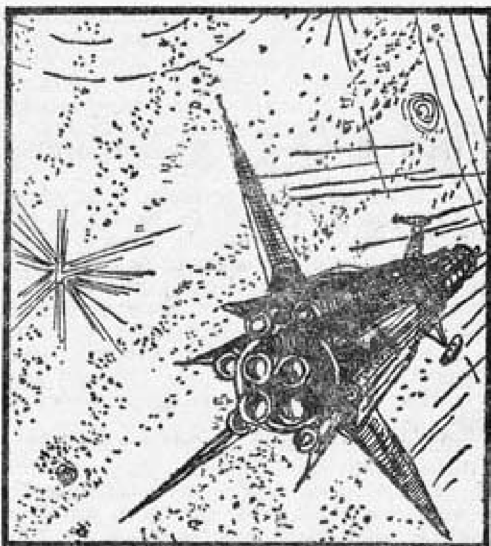
ti. Na taj način, fiksiranjem ličnih događaja pomoću časovnika, mi od vremena stvaramo objektivni pojam, ali koji ni u kom slučaju ne važi kao neka apsolutna vrednost u čitavom kosmosu. Jer, naši časovnici su podešeni po nebeskoj mehanici u našem Sunčevom sistemu. Vremenska mera našeg »časa« odgovara uglu od 15 stepeni na prividnoj putanji Sunca na nebeskom svodu. Naša godina odgovara jednom obrtu Zemlje oko Sunca. Već na susednim planetama Sunčevog sistema naše vrednosti i podele vremena ne bi važile. Na primer, na Marsu godina traje 687 zemaljskih dana, na Saturnu 29,5 zemaljskih godina, a na Plutonu oko 250 zemaljskih godina.

Slično vremenu ponaša se i odstojanje. Ako neko tvrdi da rečni parobrod na dan X treba da pređe određeni broj kilometara, onda on ima u vidu rastojanje mereno na obali. Međutim, ako se ima u vidu da se Zemlja okreće i da se ona sem toga kreće i oko Sunca, onda nastaju drugačije okolnosti. Jednom reči: put, brzina i vreme — svi ti pojmovi su relativni«. Posmatrač na Zemlji ih prilagođava svojoj zemaljskoj okolini, on ima drugačiji »sistem relativnosti« nego čovek koji bi se velikom brzinom kretao kroz kosmički prostor.

Iz tih danas već nediskutabilnih razmišljanja proizlaze pomenute čudnovate posledice. Za kosmonauta koji jezdi ogromnom brzinom kroz kosmos sva ta merila postaju manja i ako bi on gotovo svetlosnom brzinom proleteo pored Zemlje ova mu ne bi izgledala kao lopta, odnosno onakva kao iz nekog veštačkog zemljinog satelita, nego spljoštena kao palačinka. Njegovo vreme proticalo bi u odnosu na zemaljsko vreme sporije, ali on to razume se ne bi primećivao: za njega sekunda, minuti, časovi i dani prolaze isto onako kako je navikao na Zemlji, tj. kako mu to časovnik na brodu pokazuje. Tek pri povratku na Zemlju on bi mogao da otkrije razliku.

Ajnštajn ima pravo

Da u svemu ovom nije reč o nekom ingenioznom ili apsurdnom rebusu dokazala je savremena fizika. Egzaktno i očigledno! Ekspreimenti su se odnosili na ponašanje određenih elementarnih čestica — tzv. Mi-mozona. Oni nastaju u ozonskom sloju zemljine atmosfere, na visini 30—40 kilometara iznad Zemlje, pri sudaru naponskih subatomskih čestica koje dolaze iz kosmosa, sa atomskim jezgrima u zemljinoj atmosferi. Jedan mezon koji svetlosnom brzinom leti prema Zemlji postoji — a to se može pre-



cizno izračunati — samo dva milionita dela sekunde, pa se raspada. Čestica bi, prema tome, krećući se svetlosnom brzinom trebalo da savlada samo rastojanje od 600 metara, pošto se veće rastojanje pri brzini od 300.000 km/sek za dva milionita dela sekunde njenog postojanja ne može savladati. Međutim, mezoni se mogu otkriti i na površini Zemlje, što znači da oni moraju da savladaju pedesetostruko veće rastojanje, odnosno najmanje 30.000 metara.

Objašnjenje za tu paradoksalnu igru prirode je — relativitet vremena. U sistemu relativnosti brzog mezona vreme protiče sporije nego kod zemaljskog posmatrača. Zbog toga mezon može da savlada veće rastojanje od proračunatog, jer on ima — sa svog stanovišta — više vremena na raspolaganju. Ako se put mezona još jednom izračuna i ako se pri tome uzme u obzir relativitet vremena, onda se umesto očekivanih 600 metara dobija stvarna vrednost od oko 30.000 metara za pređeno rastojanje mezona.

Ajnštajn, dakle, ima pravo. To znači: i u raketi koja leti brzinom koja je bliska svetlosnoj, vreme — sa stanovišta zemaljskog osmatrača — prolazi sporije. Ono prolazi, na primer, sedam puta sporije ako raketa leti sa 99 odsto brzine svetlosti, a čak i sedamdeset puta sporije ako leti brzinom od 99,99 odsto brzine svetlosti. Iz tih brojki se istovremeno može videti da efekat teorije relativiteta dolazi jasno do izražaja ako se brzina leta projektila sasvim približi brzini svetlosti. Kod znatno manjih brzina, ta pojava se može dokazati samo veoma preciznim i osetljivim instrumentima.

Ali, da li se te ogromne brzine, koje vode »u zemlju čuda« Ajnštajnove teorije, uopšte mogu postići? Današnje rakete nisu to u stanju da postignu. Njihove brzine leta su u odnosu na te relativističke brzine kao brzina puža prema brzini mlaznog aviona.

Fotonske rakete (o kojima smo detaljnije govorili u KOSMOPLOVU br. 12) mogle bi — teoretski — da postignu brzine koje se sa stanovišta posmatrača na Zemlji približavaju brzini svetlosti. Za posade takvih kosmičkih brodova pružala bi se i zaprepašćujuća mogućnost da bi one mogle čak i da premaše brzinu svetlosti. Profesor dr Senger (Sänger) nekadašnji rukovodilac Instituta za fiziku mlaznog pogona u Štutgartu izvršio je odgovarajuće proračune. U svojoj knjizi »Prilog mehanici fotonskog pogona« on piše:

»Posada će u svom jedinstvenom brodu stvoriti sopstveno računanje vremena. Ona će, bez obzira na spoljni svet, meriti svoje sopstveno vreme i svoje sopstveno ubrzanje pomoću uobičajenih instrumenata na brodu... i moći će, prema zakonima klasične mehanike, da razvije sopstvenu brzinu koja je veća od brzine svetlosti i da odabere sopstvenu trajkotoriju koja se potpuno razlikuje od podataka zemaljskih astronoma. Ali sve to će zavisiti od raketnog pogona broda. I dalje: »Takva raketa, leteći sa ubrzanjem padajućeg kamena, posle godinu dana dostigla bi brzinu svetlosti, a posle deset godina neprekidnog ubrzanja u letu, posada bi živela deset hiljada puta sporije od posmatrača na Zemlji. Vreme u kosmičkom brodu bi prestalo da teče...«

To bi, dakle, bio let u »Ajnštajnovu zemlju čuda«, o kome se još vode žestoke polemike. Da bi on ipak predstavljao utopiju — čak i ako bi se ostvarila fotonska raketa, o tome nam govore rezultati istraživanja dvojice američkih kosmičkih stručnjaka — dr Nevela i dr Van Alena (dr Neweli i dr Van Alen). Oni tvrde da se u svakom kubnom santimetru kosmičkog prostora između zvezda naše galaksije nalazi jedan atom vodonika. Već pri postizavanju trećine brzina svetlosti, brod bi bio pogođen sa oko 18 milijardi protona i elektrona. Taj neprekidni »rafal« bi bezuslovno izazvao potpunu eroziju košuljice broda i njegovo uništenje.

Zato nam preostaje da — bar za sada — utopistički svet Ajnštajnove teorije relativitet doživimo samo u mašti...

SA SVIH STRANA

Dečji kompjuter

U zapadnonemačkim robnim kućama pojavili su se elektronski uređaji pod nazivom »Logikus«. To su u stvari igračke za decu iznad 12 godina. One ih upoznaju sa tehnikom rada na pravmi kompjuterima. Sa svojih 50 elektronsko-električnih elemenata ! deset prekidača oni ometaju stvaranje većeg broja programa. »Logikus« može da daje prognozu vremena, da daje dijagnozu za prosta obolenja, da prevodi sa engleskog na nemački, da zadaje ispitna pitanja i sl.

Infracrveni dogled — radio primopredajnik

Dogled koji vidite na slici je engleski proizvod. Namenjen je da se kroz njega ne samo osmatra



već i obavljaju razgovori. Optički deo dogleda je standardan, a u prizmatičnom delu između okulara nalazi se elektronski uređaj sa prijemnikom i predajnikom infracrvenog zračenja. Isijavanje predajnika modulira se po amplitudi električnim signalom koji do njega dospeva iz minijaturnog mikrofona.

Infracrveni zrak se prima istim takvim dogledom, koji se nalazi u rukama drugog čoveka — sagovornika. Elektronski aparat »dešifruje« modulisano infracrveno zračenje i u naušnicima se čuje sagovornikov glas. Prečnik dejstva sistema dostiže oko 1.500 metara.

Mini-televizor

Novi japanski džepni televizor teži svega 86 grama. Njegov ekran je jedva malo veći od standardne poštanske marke.



RAKETA — MOTOR KOSMIČKIH BRODOVA

SOVJETSKE RAKETE NOSAČI SATELITA

Prva interkontinentalna raketa u svetu lansirana je 26. avgusta 1957. godine, a 4. oktobra iste godine izveden je u orbitu i Sputnjik I.

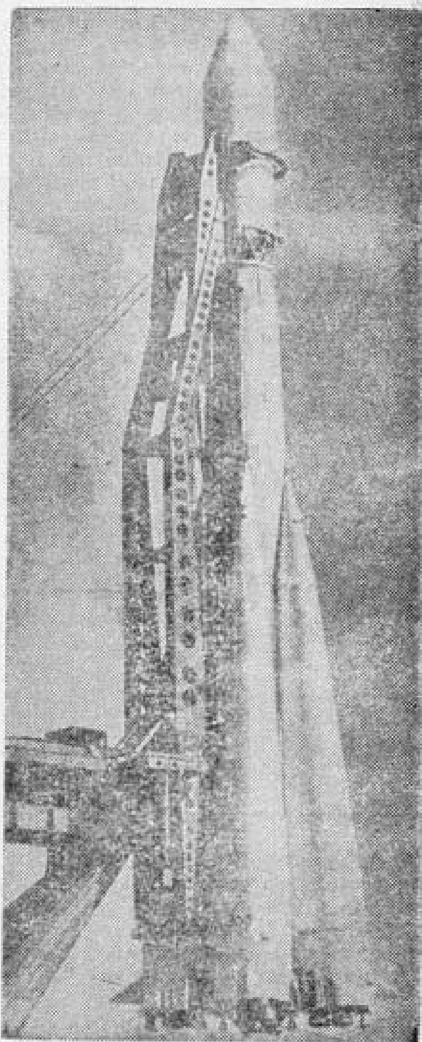
Ispoljavajući divljenje prema ovom velikom uspehu sovjetske nauke i tehnike, svetska štampa je iznosila razna nagađanja kojima je htela da objasni uzroke tog neočekivanog uspeha. Po mišljenju jednih, sovjetski stručnjaci su raspolagali neobičnim super-gorivom; po drugima — uspehu su doprineli nemački stručnjaci, koji su se posle završetka drugog svetskog rata našli u Sovjetskom Savezu. Pošto su nemački stručnjaci sami demantovali svoje učešće u stvaranju sovjetskih interkontinentalnih raketa, a kasnije se saznalo da nije reč ni o nekom super-gorivu, može se s velikom pouzdanošću reći da je osnovu uspeha sovjetske raketne tehnike predstavljalo saznanje značaja kosmičkog takmičenja i blagovremeno određivanje nevojničkog programa izgradnje raznih raketa. Tri osnovne tačke tog programa poznate su još od 1957. godine; razvoj i konstruisanje sve težih veštačkih satelita s krajnjim ciljem — stvaranja međuplanetarnih stanica; osvajanje Meseca; istraživanje i osvajanje drugih planeta Sunčevog sistema.

Sprovođenje tog programa zahtevalo je produženje i vrlo brzo podizanje efikasnosti raketa-nosača.

Korisni teret koje je SSSR u toj fazi osvajanja kosmosa lansirao stalno su se i brzo povećavali. Mada je već i Sputnjik I, čija je težina bila 83 kg, predstavljao senzaciju, lansiranje Sputnjika II sa težinom od gotovo 500 kg, koji je bio lansiran posle nekoliko meseci, za mnoge naročito američke stručnjake, bio je pravi šok. Sputnjik III težio je već gotovo 1,5 tonu!

Početkom 1961. godine Sovjeti su raspolagali dovoljno snažnom raketom da bi svoj »teški Sputnjik« od 6,5 tona izveli u orbitu. Ubrzo zatim, počelo je lansiranje kosmičkih brodova, koji su prethodili budućem Vastoku.

Rakete-nosači koje su bile primenjene za lansiranje brodova Vastok, pobudile su u svetu veliko interesovanje. Međutim,



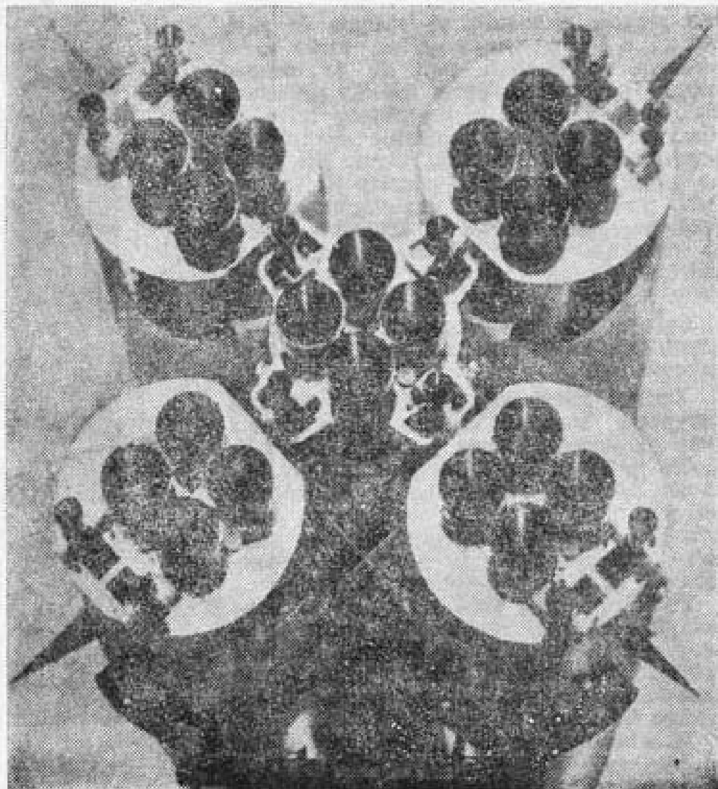
Opšti izgled rakete-nosača kosmičkog broda »Vastok«

sovjetski komentatori su se dugo zadovoljavali samo izjavom da jačina te rakete dostiže 20 miliona KS. Taj podatak sam po sebi nije mnogo kazivao i izazvao je raz na nagađanja. Konačno se ipak saznalo da je reč o raketi sa šest motora na tečno gorivo, koji razvijaju ukupno 600 Mp potiska.

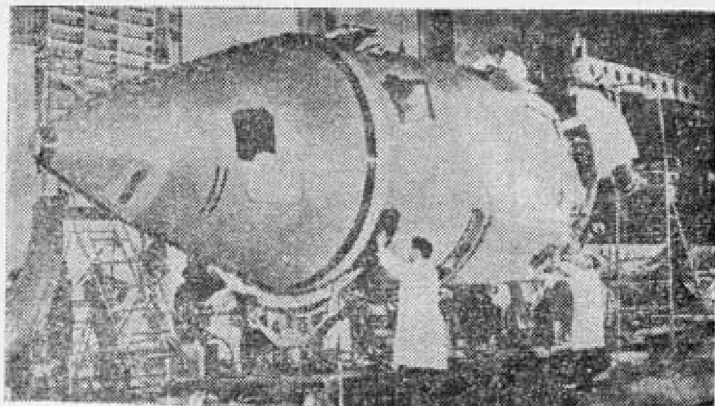
Za lansiranje brodova tipa Vashod, sovjetski stručnjaci su verovatno koristili istu raketu, s tim što su joj dodali jedan dopunski motor. Prema zvaničnim podacima, tih sedam motora razvijaju potisak od 650 Mp i takođe koriste tečno gorivo.

Za opsežnije i preciznije podatke o raketi-nosaču kosmičkog broda Vastok svet je saznao na pariskoj vazduhoplovnoj i kosmo nautičkoj izložbi u junu 1967. godine. Dužina rakete je 38 metara, a prečnik u bazi 10,3 m. Primenjen je sledeći sistem: Po četiri manja motora spojeni su u svežnjeve. Četiri svežnja prvog stepena, dakle svega 16 motora, postavljeni su u vidu venca oko petog svežnja, koji takođe ima 4 manja motora i u stvari predstavlja drugi stepen. Svaki svežanj ima svoj rezervoar sa gorivom i pumpnim sistemom, koji mu omogućuju stvaranje potiska od 102 Mp. Prvi stepen, prema tome, ostvaruje ukupni potisak od 408 Mp, što sa drugim stepenom čini 510 Mp. Treći stepen je neposredno povezan sa kosmičkim brodom. Na svakom svežnju prvog stepena postoje i dva upravljačka mlaznika, a na drugom stepenu još četiri takva mlaznika. Kao raketno gorivo korišćeni su tečni kiseonik i ugljovodonici. Osnovu svojevremeno značajnog potiska predstavljala je ne primena nekih super-motora i super-goriva, već umešno korišćenje principa usnopljavanja raketnih motora i blagovremeno, odnosno rano, rešenje tehnoloških problema, povezanih s njima, kao i jedinstveno regulisanje istovremenog paljenja i gašenja većeg broja manjih motora.

Najverovatnije je da su sovjetski konstruktori dugo nastojali da stvore što veći broj standardnih i proverenih elemenata i sklopova koje su u raznim prilikama i u raznim konstrukcijama mogli da koriste. To je, uostalom, i jedini pravilni i ekonomični put u izgradnji raketa kojim su,



Po četiri raketna motora spojena su u četiri svežnja prvog stepena. Srednji svežajn (takođe 4 motora) predstavlja pogonsku grupu stepena



Montaža zaštitnog omotača Vastoka na poslednji stepen raketenosača

posle mnogih eksperimentisanja, krenuli i Amer kanci.

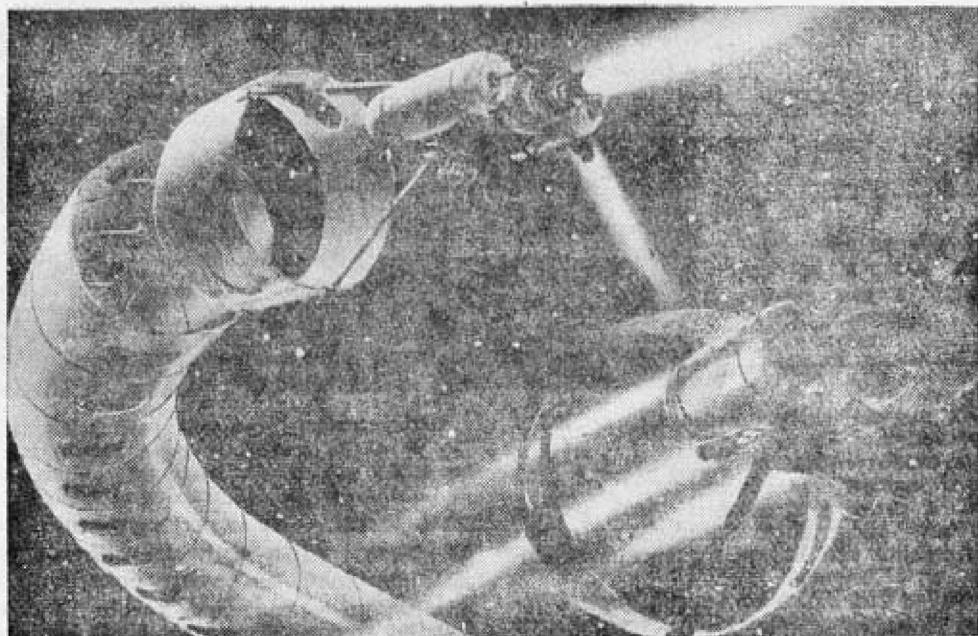
U međuvremenu je produženo takmičenje u pogledu građenja sve jačih raketa. U julu, a zatim i u oktobru 1965. godine, sovjetski konstruktori su izveli na orbitu dva satelita tipa Proton sa značajnom težinom od 12,2 tone!

Šta se zna o tim novim raketama s kojima je postignut tako veliki uspeh? Jedan poznati raketni stručnjak na zapadu smatra da korisni teret od 12,2 tone, koliko je imao Proton, još ne predstavlja krajnju granicu njene nosivosti i da bi nova džinovska raketa verovatno lako izvela u orbitu i kor sni teret od 20 tona. Sovjeti su samo toliko rekli da njena jačina dostiže 60 mil'ona KS. Ako se, prema tome, uzme u obzir šta je bilo rečeno o raketi-nosaču Vastoka, onda se može oceniti da nova raketa-nosač razvija potisak od 1800 Mp, odnosno da se u pogledu jačine potiska nalazi između Saturna I i Saturna V.

Jedan poznati sovjetski stručnjak izjavio je da se motori te nove rakete ističu ne toliko svojim dimenzijama, koliko svojom izvanrednom efikasnošću. Uspelo se — rekao je on — da se pri sagorevanju goriva stvore i održe optimalni uslovi. I poslednja poznata osobenost: buka koja se stvarala pri startu nove rakete dostizala je bolni prag u krugu prečnika od dva km.

Međutim, najvažnija tačka u ovim razmatranj ma o novoj sovjetskoj raketi jeste činjenica da su sovjetski stručnjaci stvorili jedan potpuno novi i kompletni sistem, koji ne obuhvata samo novu porodicu raketa, već i čitav kompleks uređaja i instalacija koji stoje na raspolaganju za izvršenje dalekosežnog programa kosmičkih letova.

U sledećem broju:
KOSMIČKI BRODOVI »VASTOK«.



Aleksej Trofimov

NEKI PROBLEMI BEZTEŽINSKOG STANJA

NA PUTOVANJU DO DALEKIH PLANETA BESTEŽINSKO STANJE TREBA ELIMINISATI

Bestežinsko stanje permanentno prati kosmonaute ma u kom pravcu usmerili svoje brodove. Ono se pojavljuje u magnovenju, čim je raketa iznela kosmički brod van granica atmosfere i čim se odvojio njen poslednji stepen. Brod je počeo let po inerciji i bestežinsko stanje se »uselilo« u njega. Ono nestaje samo u retkim trenucima kada se zbog nekog manevra uključuju motori na brodu.

Bestežinsko stanje je svojevrsna kosmička pojava. Ono se ne može stvoriti na Zemlji za duži period. Najpotpunije bestežinsko stanje se postiže u specijalnim avionima-laboratorijama, ali traje samo nekoliko desetina sekundi. U bazenima s vodom može se stvoriti trajnije bestežinsko stanje, ali po svom delovanju ono nije isto kao kosmičko bestežinsko stanje.

Kosmonauti koji su do sada leteli i imali prilike da se neposredno sretnu s bestežinskim stanjem u svojim kosmičkim brodovima na različite načine su ga osetili i preživeli. Jednima se dopada, drugi su ravnodušni prema njemu, a za treće ono je nužna neprijatnost.

Međutim, važna su ne samo lična osećanja, već i činjenica da bestežinsko stanje

deluje na rad različitih sistema u ljudskom organizmu. Pri odsustvu teže srce lakše radi, mišići su manje opterećeni. To čini labavijim organizam kosmonauta i ometa normalne procese u njemu.

Istina, rezerve ljudskog organizma su dosta velike: posle leta koji je trajao do dve nedelje, ni kod jednog kosmonauta nije otkriveno ozbiljnije narušavanje zdravlja zbog bestežinskog stanja. Ali kosmonautika već stupa u doba zrelosti, kada će na orbitama leteti ne eksperimentalni brodovi, već velike stalno aktivne stanice s posadama od nekoliko desetina ljudi. Mesecima i godinama radiće u kosmosu orbitalne laboratorije. A letovi do drugih planeta trajaće godinama.

Neće li bestežinsko stanje postati smetnja takvim letovima? Na ovo pitanje nema jedinstvenog odgovora. Možda će se stručnjaci koji budu radili na orbitalnim stanicama naviknuti na duže bestežinsko stanje, prilagoditi životu i radu u sredini bez teže. A ako bestežinsko stanje postane prepreka čovekovom putu u kosmos? Kako izaći na kraj s njim? Konstantin Ciolkovski razmišljao je o ovom pitanju. U svom radu »Raketa u kosmičkom prostoru« naučnik je pisao: »Ako bi se pokazalo da ljudi ne mogu živeti bez teže, onda bi ona lakše mogla da se stvori u sredinama gde je nema. Za ovo je potrebno da mestu gde stanuje čovek, recimo raketi, pridodamo rotaciju; tada će se usled centrifugalne sile obrazovati prividna teža željene veličine u zavisnosti od razmera mesta njegovog stanovanja i brzine njegovog okretanja ...«

Da, izlazak je u rotaciji. Zavrteti kosmičku stanicu kao čigru, i centrifugalna snaga inercije priljubiće, pribiće posadu uz zidove pojedinih odseka, zamenjujući prirodnu težu. Pojaviće se veštačka teža. Njena veličina će zavisiti od radijusa rotacije.

Konstrukciono ideja Ciolkovskog se može ostvariti na različite načine. Evo jednog primera. Poslednji stepen rakete-nosača odvaja se posle završetka rada od kosmičkog broda i leti negde u blizini. Ako se kosmički brod »Vostok«, koji teži 4,63 tone, spoji s užetom dužine sto metara s poslednjim stepenom rakete-nosača, koji teži 1,54 tone i zavrti ceo sistem oko centra mase do brzine od pet obrtaja u minuti, u kabini će se stvoriti veštačka teža, ravna običnoj zemljinoj teži.

Međutim, nije uopšte potrebno stvarati silu teže koja bi bila jednaka zemljinoj: za normalan rad i normalna subjektivna osećanja kosmonauta dovoljna je veštačka teža koja bi iznosila jednu trećinu od obične.

Velika brzina rotacije može da ima nepoželjno dejstvo po zdravlje kosmonauta.

Još donedavno mogle su se videti na slikama umetnika-fantasta velike vasionske stanice u vidu ogromnih tornjeva ili šestougaonika. Sada su te slike prenete na stranice naučnih časopisa. Takve konstrukcione konture pridaju se stanici upravo zato da bi se na njima mogla stvoriti veštačka teža. Šezdesetometarski toranj, koji se okreće brzinom od četiri obrtaja u minutu, obezbeđuje 0,53 zemljine teže.

Istina, toranj nije nimalo pogodan za iznošenje u orbitu po delovima. Mnogo je lakše lansirati raketom delove stanice koji bi se sastojali od cevi velikog prečnika, recimo prečnika od 3 metra. Od njih se može montirati orbitalna stanica koja bi imala oblik šestougaonika ili osmougaonika. Ali, na takvoj stanici bi iskrsao novi problem: sila teže bi delovala u njoj pod uglom od 60 do 90 stepeni prema podu. Da bi se hodalo normalno, takvu stanicu bi trebalo popločati svojevrsnim stepenicama, od kojih bi svaka bila postavljena perpendikularno lokalnom smeru sile veštačke teže.

Mogu se izgraditi i kombinovane kosmičke stanice: rotacioni toranj spojiti cevima s masivnim centralnim nerotirajućim delom stanice. Na stanici se mogu vršiti eksperimenti koji ne dozvoljavaju postojanje rotacije.

Najzad, problem veštačke teže može biti rešen na velikoj kosmičkoj stanici još na jedan način. Može se podesiti da se cela stanica ne okreće, ne rotira, a da se na njoj postavi kompaktna centrifuga, a u njenim kabinama bi se kosmonauti mogli »odmarati od bestežinskog stanja. U dnevnom rasporedu određeno vreme bi pripadalo rotaciji na centrifugi, koja stvara veštačku težu zadate veličine.

Borba protiv bestežinskog stanja nije tako teška, ali ona zahteva određena tehnička sredstva i ostavlja svoj pečat na spoljni izgled budućih orbitalnih stanica.



Major-pilot ĐORĐE MILANOVIĆ

RAKETNIM AVIONOM U KOSMOS

Od eksperimentalnog aviona X-1 do njegove usavršene verzije X-15 proteklo je dve decenije. Čovek je uspeo da leti brže od zvuka šest do sedam puta i dostigne fantastične visine, na kojima kruže veštački Zemljini sateliti. Raketni avioni verzije X služe američkim astronautima za trenažu u savladavanju prostora i rukovanju raketnim motorima, kao odskočna daska za let u kapsuli vasionskog broda.

Posle izvesne stagnacije na istraživanju novih modela aviona u SAD, 1947. godine dobijen je kredit za nastavak ispitivanja nekoliko modela »aviona budućnosti«. Među ovima bio je i model budućeg mlaznog četvoromotornog bombardera Boing B-47, zatim njegov sledbenik za vazdušni saobraćaj Boing 707 i dr. Mnoge vazduhoplovne firme slale su svoje modele na ispitivanje i utvrđivanje letnih osobina u laboratoriju Vašingtonskog univerziteta, koji je u to vreme imao najmodernije opremljen aerodinamički tunel dozvučnih brzina. Među kontrolorima, koji su očitavali i beležili dobijene podatke bili su studenti aeronautike, budući konstruktori i inženjeri, koji su se nalazili pred diplomskim ispitima.

Eksperimentalni avion X-1 bio je svojevremeno senzacionalna mašina za sve pilote. To je u stvari mali avion, nalik na puščani metak, koji je dobijao pogon od četiri raketna motora. Napravljen je u eksperimentalne svrhe, radi istraživanja velikih brzina. Iako su kontrolori kraj aerodinamičkog tunela mogli svakog trenutka da znaju podatke o X-1: koju visinu i brzinu može da postigne, nisu mogli ništa više da saznaju kada je reč o brzini zvuka, to jest o brzini od oko 1.200 km/čas. Prilikom pokušaja da se postigne ta brzina strujanja vazduha, u aerodinamičkom tunelu je dolazilo do čudnovatih pojava. Izgledalo je da vazdušne strujnice same sebe sputavaju, kao da se nešto gušilo u aerodinamičkom tunelu. Zbog toga su eksperimenti na brzini zvuka trajali vrlo kratko, odmah je smanjivan broj okretaja ventilatora, iz straha da od silnog bubnjanja u tunelu, vibracija i drugih pojava ne bi došlo do eksplozije cele laboratorije.

Ni prilikom ispitivanja modela X-1 u aerodinamičkom tunelu nije se moglo ništa više saznati o ponašanju aviona na brzinama ravnim brzini zvuka, jer niko nije imao smelosti da rizikuje uništenje veoma skupih aerodinamičkih tunela i laboratorije. Zbog toga je Uprava za vasionska istraživanja NASA, kod koje je bio mali raketni X-1, odlučila da nađe pilota koji će biti podesan da izvrši istorijski let u probijanju zvučne barijere, ili zvučnog zida. Jer, ako let uspe, onda i taj istorijski čin treba da izvede jedan od ljudi koji u stvari treba da predstavljaju ponos nacije. Ako, pak, ne uspe, onda treba tražiti uzrok neuspeha i ponovo eksperimentisati.

IZABRANIK NASE: KAPETAN-PILOT ČARLS DŽEGER

Među mnogim pilotima za letove na X-1 prijavio se i kapetan-pilot Čarls Džeger, popularni »Čak«. Nije računao da će baš na njega pasti izbor, ali je želeo da pokuša. Bio je jedan od najpoznatijih probnih pilota mlaznih aviona, neustrašiv, imao je velik nalet za sobom, iskustvo i znanje, završio sve potrebne škole i polagao teške ispite. Međutim, bilo je još mnogo takvih pilota.

Ljudi iz Uprave NASA nisu oklevali. Trebalo je pronaći pravog pilota, smelog i zaslužnog, voljnog da se uhvati u koštac s nepoznatim. Među njima pronašli su kapetana Džegera. Po njihovom mišljenju, kapetan Džeger je imao idealnu prošlost. On je još od malih nogu bio zainteresovan za avijaciju, završio je sportsku pilotsku školu, Vojnu vazduhoplovnu akademiju, bio instruktor, poznati akrobata. U drugom svetskom ratu leteo je na najmodernijem američkom lovcu tipa »Mustang«, postigao veći broj vazdušnih pobeda, bio oboren iznad Francuske i bežao preko španske granice

vukući sa sobom ranjenog druga — pilota. Zatim se ponovo borio kao pilot i komandir eskadrile. Odlikovan je najvišim odlikovanjima, a kao vojni probni pilot uživao je velik ugled. Imao je ženu i dvoje dece i važio kao uzoran otac porodice. Ostalo je još da ga pozovu i konsultuju.

Čak je voleo da izvodi akrobacije za »svoj groš«, i nekoliko dana ranije, na takvom letu ga je iznenadio komandant centra. Čak se čudio što ga ne zovu na odgovornost, jer komandant je sasvim jasno mogao u vazduhu da pročita oznake Čakovog aviona i da kazni nedisciplinovanog pilota. Nije se mnogo iznenadio kada mu je njegov pretpostavljeni saopštio da ga komandant čeka u upravnoj zgradi. Čekajući da bude primljen, Čak se setio rata, bekstva, vazdušnih borbi u kojima je obarao i po pet nemačkih lovaca tipa »Foke-Vulf«. Najednom je bio rešen da primi ravnodušno svaku kaznu, jer šta je to prema onome što je već preživeo...

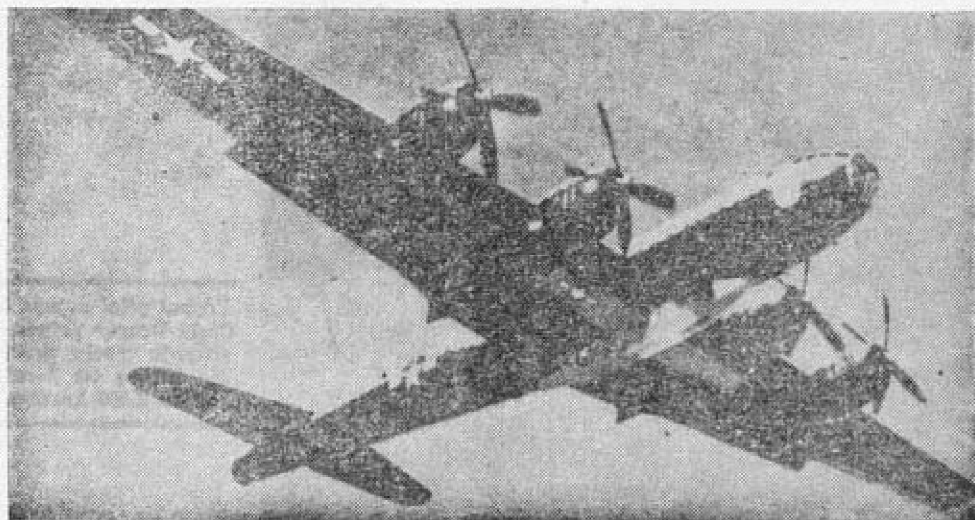
Razgovor s komandantom bio je sasvim druge prirode. Nijedno neprijatno pitanje o tome šta je dozvoljeno a šta ne. Posle dužeg razgovora Čak je sa olakšanjem shvatio da je on taj na koga računaju. Kocka je pala...

BAZA EDVARDS NA MUROKOVOM JEZERU U KALIFORNIJI

Kada su vlasti u SAD shvatile koliko su Nemci napredovali u istraživanju na području raketne tehnike, mlaznih aviona i slično, bili su darežljivi i dodelili kredite NASI za istraživanje. Rad na X-1 nije bio ni lak ni kratkotrajan. Razvijene su mnoge baze za ispitivanje novih reaktivnih aviona, a među tim bazama bila je i baza na Slanim jezerima Murok u Kaliforniji. Eksperimentalni X-1 nalazio se baš u ovoj bazi, koju je osnovao inženjer Volt Vilijams s grupom od desetak ljudi. Bio je to naporan pionirski posao. U 1946. godini, baza Edvards imala je samo pistu i nekoliko baraka pokrivenih ter papirom. Svuda okolo je bila pustinja južne Kalifornije. Međutim, sada je to lepo uređena baza, sa stambenom četvrti u kojoj živi oko deset hiljada žitelja. Ulice u gradiću nose imena pilota koji su poginuli vršeći svoju dužnost u bazi Edvards. Na samom aerodromu postoji deo za trgovačke radnje, oficirski klub, gostionica, veliki hangari i druge sporedne zgrade.

Izbor za formiranje baze NASA u ovom kraju pao je zbog toga što je postojala želja da se iskoristi površina Slanih jezera, koja se prostiru na ogromnom prostranstvu. Kada opadne vodostaj, ova plitka jezera, sa idealno ravnim dnom, predstavljaju beskrajno prostrani aerodrom sa tvrdom, kao ispeglanom površinom, na koju može da sleti bilo koji avion.

Posle dužeg ispitivanja aviona X-1 na manjim i većim brzinama, naročito posle usavršavanja raketnog motora na tečno gorivo pomišljalo se na približavanje brzini



Avion-nosač »leteća tvrđava« B-29 sa aviono m X-1 prikačenim ispod trupa, hita u visinu

zvuka. U međuvremenu, u bazi Edvards dogodilo se nekoliko teških katastrofa. Među prvim probnim pilotima koji su ovde stigli, bili su i izvanredni stručnjaci, Herbert Huver i Huard Lili. Pilot Lili je kasnije poginuo u jednom eksperimentalnom letu, kada mu je posle odvajanja aviona od piste eksplodirao avion u vazduhu. Drugi pilot, Harper, čudom je preživeo katastrofu, ali je odmah napustio bazu.

Kad je Džeger stigao u bazu Edvards, radilo se na tome da se pokuša sa probijanjem zvučnog zida. Početkom jula 1947. godine Čak je stigao u bazu sa svojom porodicom i upoznao X-1, na kome je doživljavao teške situacije.

NA DAN ISTORIJSKOG LETA U BAZI EDVARDS

Osvanuo je ponedeljak, 14. oktobar 1947. godine. Bilo je šest časova i dvadeset minuta. Pozadi dalekih sivih planinskih lanaca, koji u ogromnom luku obuhvataju bazu Edvards, pojavila se jutarnja svetlost.

Uskoro se na horizontu pojavio veliki sunčev disk, obasjavajući svojim zracima travu i isušeno dno jezera crvenom i žutom bojom. Daleke planine prelivale su se u čudnovato plavetnilo.

Uz škripu kočnica, ispred hangara su se zaustavila Čakova kola. Iz kola je izišao



Probni pilot aviona X-1 Čarls Džeger prima čestitanja posle postizanja brzine od 2 maha (oko 2.400 km/čas)

Čak, poljubivši nežno svoju suprugu Glenis, koja je zabrinuto upitala:

— Kada ćeš poleteti, Čak?

— Još se ne zna. Ali, ako budeš ovde nešto pre deset časova verovatno će biti sve u redu. Vozi pažljivo i pođi ranije od kuće.

On mahnu rukom, a zatim krenu ka ulazu u hangar i svome avionu X-1.

Tehničari su vršili detaljan pregled aviona. Posle uobičajenog pozdrava, inženjer Ridli je konsultovao tehničare. Trebalo je premazati unutrašnju stranu stakla u kabini X-1 protiv zamrzavanja. Ovaj premaz je i ranije korišćen uspešno, pa zašto ne bi i danas, kao da se u čudu pitao Čak. A onda su Čak i Ridli pošli u kontrolu letenja da se detaljno dogovore o letu.

U osam časova, mali eksperimentalni avion već je bio podvešen isod trupa velikog matičnog aviona »Leteće tvrđave« B-29. Čak je još jednom proverio da li je sve spojeno kako treba, kako funkcionišu uređaji za komandovanje avionom, stajni trap i ostalo. Zatim je postavio padobran u pilotsko sedište i izišao napolje, da bi uz pomoć Ridlija navukao skafander.

Pored Ridlija bili su i predstavnici NASE, Vilijems i Biler, koji su se interesovali za pojedinosti o letu, ali su često ponavljali: »Ako niste potpuno sigurni... ne smete ni pod kojim uslovima...« i slično. Ovaj dugi razgovor mogao bi se svesti ukratko na to da Čak ne bi smeo da povećava brzinu leta aviona više od 0,96 maha, ako nije potpuno ubeđen da može nastaviti ubrzavanje preko te granice. Međutim, Ridli mu je, idući prema avionu govorio ubedljivim glasom:

— Ništa se naročito ne može dogoditi, bar ništa više nego kad letiš sa dobro ispitanim mlaznim avionom.

— Evo ga, konačno! — doviknuo je Ridli majoru Bobu Kardenasu, pilotu »Leteće tvrđave«.

— Već je krajnje vreme! — odgovori major i poče paljenje sva četiri snažna motora aviona »matice«. Uskoro motori na četvoromotorcu zapevaše svoju pesmu u ujednačenom ritmu.

PODUHVAT PRATE DVA MLAZNA AVIONA

Uskoro su se javili piloti mlaznih aviona Frost i Huver. Oni su naknadno poleteli, svaki u svom avionu, da bi pratili operaciju odvajanja X-1 od matičnog aviona. Huver se postavio ispred »Leteće tvrđave« a Frost pozadi. Čitava neobična formacija letela je na visini od 5.000 metara prema južnoj strani jezera.

Čakovo čelo najednom se orosi znojem. Osetio je strah. Čudnovato! Ali sada strahovanju nema mesta. Da bi odagnao neugodne misli, Čak se preslišavao o radnjama prilikom odvajanja od matičnog aviona i paljenju raketnih motora, brzine, uglovi i dr.

U međuvremenu, bližila se visina odbacivanja aviona X-1. Pilot matičnog aviona B-29 bio je neumoljiv i precizan. Vodio je računa o svakoj pojedinosti, pa i ostatku vremena.

— Džeger, još pet minuta.

— U redu, majore!

Zatim se nadovezao Ridli, koji je iz trupa velikog bombardera kontrolisao stanje na priključcima za dovod azota i kiseonika. Za to vreme major Kardenas hteo je da proveri kako ih prate iz baze:

— NASA-radar, zove »Tvrđava 800«. Kako nas čujete?

— Glasno i jasno — odgovori operator. — Još tri minuta!

— Džeger, ovde Frost. Odbaci spoljne rezervoare. Osmatram.

— Odbacujem! — reče Čak i povuče ručicu.

— U redu! Otpali su — potvrdio je Frost iz svog mlaznjaka.

Kardenas se ponovo javio, upozoravajući čitavu grupu:

— Još dva minuta!

Uskoro se iznad Murokovog jezera mogla videti »Leteća tvrđava« kao beli leptirić. Posmatrači iz baze Edvards za trenutak su izišli da posmatraju šta se zbiva. Svuda su bili postavljeni zvučnici, tako da je masa ljudi pratila razgovor posade preko razglasa koji je bio uključen na radio-stanicu kontrole letenja. Sam toranj kontrole letenja zaposeli su najpozvaniji stručnjaci, dok su ostali izabrali najpodesnija mesta na prozorima zgrada, ispred hangara, radionica...

Najednom se iz zvučnika začu glas sa zapovedničkim tonom:

— Svi avioni u vazduhu smesta da napuste vazdušni prostor iznad Murokovog jezera. Ispitivanje je u toku. Svi avioni koji voze na zemlji neka odmah pođu na svoje stajanke! Ponavljam...

U sledećem broju: Napetost dostiže vrhunac.

Nastupio je istorijski trenutak

DA LI SU NAS U ZORU ČOVEČANSTVA POSETILA BIĆA NEKE VANZEMALJSKE CIVILIZACIJE? (7)

ZAGONETKE DREVNIH KNJIGA I ZAPISA



Arheološki nalazi širom Zemlje, razne građevine, ruševine, objekti i predmeti kojima se u poslednje vreme počinje pridavati veći značaj, mada još ne i svestrano i neortodoksno tumačenje, ne predstavljaju jedini izvor nedoumice u pogledu traženja odgovora na pitanje kakva je u stvari bila preistorijska prošlost naše planete.

Postoje i mnogobrojni drevni zapisi i knjige, delimično još nedešifrovani, u kojima njihovi autori neshvatljivom realnošću i još neshvatljivijom imaginarnošću opisuju neka zbivanja, koja su uočili i pored sveg strahopoštovanja pred »bogovima«, »sinovima neba«, »sinovima Sunca« itd.

I ranije generacije su te zapise čitale ali ,ukoliko im se ponešto u njima i učinilo čudnim, prelazile su preko toga sleganjem ramena. Danas, međutim, u eri kosmonautike i nuklearne tehnike, u eri sve veće afirmacije teze o verovatnom postojanju supercivilizacija u drugim zvezdanim sistemima, čovek se s većom pažnjom udubljuje u te knjige i zapise i otkriva u njima zbivanja, pojave i opise pred kojima se mora zamisliti.

U ovom i nekoliko sledećih brojeva KOSMOPLOVA zadržaćemo se na nekim od tih zapisa.

Geneza Biblije, koja je prepuna tajni, nejasnoća i kontradikcija, započinje stvaranjem Zemlje koje je geološki tačno prikazano. Međutim, pažljivom čitaocu se već na samom početku njenog čitanja nameće pitanje: otkuda je drevnom hroničaru, pipadniku stočarskog plemena, bilo poznato da su minerali prethodili biljkama, a biljke životinjama i čoveku?

U prvoj knjizi Starog zaveta u kojoj se opisuje postanje sveta kaže se: »Potom reče Bog: da načinimo čovjeka po svome obličju, kao što smo mi, koji će biti gospodar od riba morskih i od ptica nebeskih i od stoke i od cijele zemlje i od svijeh životinja što se miču po zemlji«.

Iz tehničkih razloga, temu „Tajne drevne Afrike", najavljenu u prošlom broju, objavićemo u jednom od sledećih brojeva KOSMOPLOVA.

Zašto Bog govori u pluralu? Zašto kaže: »mi«, a ne »ja«, zašto »da načinimo«, a ne »da načinim«? Jedini bog, na kome inače toliko insistira religija, morao bi govoriti u jednini...

U istoj knjizi, u poglavlju 3/22, kaže se: »I reče Gospod Bog: Eto, čovjek posta kao jedan od nas, znajući šta je dobro, šta li zlo, ali sada da ne pruži ruke svoje i uzbere i s drveta od života i okusi, te do vijeka živi«. Dakle, opet plural, ali i ukazivanje na sopstveno svojstvo besmrtnosti, odnosno dugovečnosti, koje čoveku ne treba da bude dostupno.

U poglavlju 6/24 kaže se: »Videći sinovi Božji kćeri čovječije kako su lijepe, uzimaše ih za žene koje htješe. A Gospod reče: neće se duh moj do vijeka preti s ljudima, jer su tijelo; neka im još sto i dvadeset godina. A bijaše tada divova na zemlji; a i po-

slije, kada se sinovi Božji sastajahu sa kćerima čovječijim, pa im one rađahu sinove: to bijahu silni ljudi, od starine na glasu«.

Da li je pored sinova božjih i kćeri čovekovih bio planski poduhvat (o kome ćemo još govoriti u daljem tekstu)? I zašto je »gospod bog« odredio da se »njegov duh« preti s ljudima samo još 120 godina? Da li je plan njegovog boravka na Zemlji predviđao toliko godina? I koji su to »sinovi božji«? Odakle su došli na Zemlju? A divovi? Oni se pojavljuju u legendama i sagama svih naroda na svim meridijanima. Zar pored direktnog pominjanja naziva »sinova božjih« i naziv »divovi« ne pripada tim istim »sinovima božjim« ili sinovima »sinova božjih«?

BOGOVI KAŽNJAVAJU SODOMU I GOMORU

U istoj knjizi Mojsije — u glavi 19 — daje detaljan i uzbudljiv prikaz katastrofe u Sodomi i Gomori.

Uveče, uoči uništenja ta dva grada, kada je otac Lot sedeo pred svojom kućom na vratima Sodomskim, došla su dva »anđela-kurira« koje je Lot gostoljubivo pozvao u svoju kuću. Njegovi netrpeljivi sugrađani hteli su da linčuju »anđele«, a kada ih je Lot uzeo u zaštitu, oni su hteli njega da ubiju. Onda su »anđeli« digli ruke i kroz vrata uvukli Lota u kuću i zaštitili ga.

»A ljudi što bijahu pred vratima kućnim — kaže se u Bibliji — oslijepiše od najmanjega do najvećega, te ne mogahu naći vrata«! Kako? Zašto?

Tada ona dva čovjeka (»anđela«) rekoše Lotu: ako imaš ovdje još koga svoga, ili zeta ili sina ili kćer, ili koga god svoga u ovom gradu, gledaj nek idu odavde. Jer, hoćemo da zatremo mjesto ovo, jer je vika (greh) njihova velika pred Gospodom, pa nas posla Gospod da ga zatremo«.

Lot se nećkao da posluša kurire, ali su oni insistirali. Evo kako Mojsije opisuje dalja zbivanja:

»I kad ih izvedoše napolje, reče jedan od njih: izbavi dušu svoju i ne obziri se natrag, i u cijeloj ovoj ravni da nijesi stao; bježi na ono brdo da ne pogineš. Bježi onamo...

I kad sunce granu po zemlji, Lot dođe u Sigor. Tada pusti Gospod na Sodom i Gomor s neba dažd od sumpora i ognja. I zatre one gradove i svu onu ravan, i sve ljude u gradovima i rod zemaljski. Ali žena Lotova bješe se obazrela idući za njim i posta slan kamen.

A sutradan rano ustavši Avram, otide na mjesto gdje je stajao pred Gospodom. I pogleda na Sodom i Gomor i svu okolinu po onoj ravni i ugleda, a to se dizaše dim od zemlje kao dim iz peći«.

Iz navedenih zbivanja jasno proizilazi da su dvojica stranaca, »anđeli«, raspolagali sigurnim podacima o predstojećem uništenju gradova. Njihovo stalno požurivanje i upozoravanje Lota i njegove porodice nameće pitanje: da li je u vreme njihovog boravka kod Lota »kauntdaun«, odnosno odbrojavanje vremena (u ovom slučaju do stupanja u dejstvo džinovske »paklene mašine«) već dejstvovao? I zašto su, vodeći ih čak za ruku, brzo odvukli u brda uz naređenje da se ne osvrću? Šta se u stvari dogodilo u naseljenoj ravnici?

Od vremena Hirošime nama je poznato dejstvo nuklearnog oružja sa svim komponentama njegovog dejstva. Oni koje je »bog« hteo da spase od uništenja morali su se



Crtež iz Val Kamonike u Italiji. Ukras na glavi bića podseća na antene. Da li je to uspomena pećinskog čoveka na kosmonaute iz drugog sistema?

skloniti u brda, udaljena nekoliko kilometara od centra eksplozije. Stene u brdima mogu da zaštite od smrtonosne radijacije. Lotova žena je zaostala i osvrtala se. Ugledala je »atomsko sunce« i ostala na mestu mrtva...

I još jedno pitanje: zašto je uopšte došlo do uništenja Sodome i Gomore? U Bibliji se o tome govori samo kao o kazni za grehove njihovih stanovnika. Vratimo se samo za trenutak na raniji navedeni citat iz Biblije: »Sinovi Božji se sastajahu sa kćerima čovječijim, pa im one rađahu sinove«... Da li se greh stanovnika Sodome i Gomore sastojao u tome što oni po svojim fizičkim i mentalnim osobinama nisu odgovarali onome što su »sinovi božji« planirali? Što su kršili etičke, higijenske i razne druge norme koje je »bog« propisivao?

DOŽIVLJAJI PROROKA JEZEKILJA

»Godine tridesete, mjeseca četvrtog, petoga dana — kaže prorok Jezekilj — kada bijah među robljem na rijeci Hevaru, otvoriše se nebesa, i vidjeh utvare Božje. I vidjeh, i gle, silan vjetar dolažaše od sjevera, i velik oblak i oganj koji se razgorij« vaše, i oko njega svjetlost, a ispred ognja jaka svjetlost. Ispred njega još kao četiri životinje, koje na oči bijahu nalik na čovjeka. I noge im bijahu prave, a u stopalu bijahu im noge kao u teleta; i sijevahu kao uglađena mjed. I ruke im bijahu čovječije pod krilima nad četiri strane, i lica im i krila bijahu na četiri strane. I na oči bijahu te životinje kao živo ugljevlje, gorahu na oči kao svijeće; taj oganj prolažaše između životinja i svijetljaše se i iz ognja izlažaše munja. I kad gledah životinje gde, točak jedan bijaše na zemlji uza svaku životinju prema četiri lica njihova. Obličjem i napravom bijahu točkovi kao boje hrisolitove i sva četiri bijahu jednaka i obličjem i napravom bijahu kao da je jedan točak u drugom. Kad iđahu, iđahu sva četiri, svaki na svoju stranu, i idući ne skretahu. I naplaci im bijahu visoki strahota; i bijahu naplaci puni očiju unaokolo u sva četiri. I kad iđahu životije, iđahu i točkovi uz njih; i kada se životinje podizahu od zemlje, podizahu se i točkovi. Kuda duh iđaše, onamo iđahu i podizahu se točkovi prema njima, jer duh životinjski bješe u točkovima. Kad one iđahu, iđahu i oni; kad one stajahu, stajahu i oni; i kada se oni podizahu od zemlje, podizahu se i točkovi prema njima jer duh životinjski bješe u točkovima. I čujah huku krila njihovijeh kad iđahu kao da bješe huka velike vode, kao glas svemogućeg i kao graja u okolu; i kada stajahu, spuštahu krila. I ozgo na onom nebu što im bijaše nad glavama, bijaše kao prijesto, po viđenju kao kamen safir i na prijestolu bijaše po obličju kao čovjek...«

Mada ispričan jezikom čobanina, opis Jezekilja je ipak veoma dobar. On smatra da su se točkovi nalazili jedan u drugome. To je optička varka kojoj bi podlegao i današnji neupućeni čovek koji bi zastrašen prvi put ugledao spiralni valjak na savremenim vozilima, namenjenim za kretanje po močvarnom ili peskovitom zemljištu. Jezekilja je primetio i to da su se točkovi podizali zajedno s krilima. To je i razumljivo. Svakako da se na nekom helikopteru-amfibiji točkovi moraju podizati zajedno s krilima, kada se on podiže sa zemlje. A zar je čudno što je neupućeni Jezekilj to tehničko čudo nazvao — životinjom, jedinim pojmom koji mu je za to »čudo« bio dostupan — i što je pilotsku kabinu zaštićenu staklom ili plastikom opisao kao »prijesto, po viđenju kao safir«, na kome »bijaše po obličju kao čovjek«?

U daljem tekstu Biblije iznosi se kako je Jezekilj primio od »boga« razna uputstva etičkog, higijenskog i sličnog sadržaja, koje je morao da prenese svom narodu. Jezekilj kaže:

»Tada podiže me duh i čuh za sobom glas gdje se silno razliježe, i lupu krila onijeh životinja, koja udarahu jedno o drugo, i prasku točkova prema njima, glas koji se silno razlijegaše. I duh me podiže i odnese...«

Jezekilj opisuje, dakle, i buku koju je to »čudovište« stvaralo pri svom poletanju. I on će sve to još tri puta da opisuje uz ponavljanje i uputstva koja treba da civilizuju njegov narod.

Nama se opet nameću pitanja.

Ko je to razgovarao sa Jezekiljem? Kakva su to bića bila?

Bogovi u uobičajenom ,religioznom smislu svakako nisu bili, jer njima nije potrebno leteće vozilo, onako detaljno opisano da bi se premeštali s jednog mesta na drugo.

U sledećem broju produžićemo naše traganje po drevnim knjigama i zapisima.

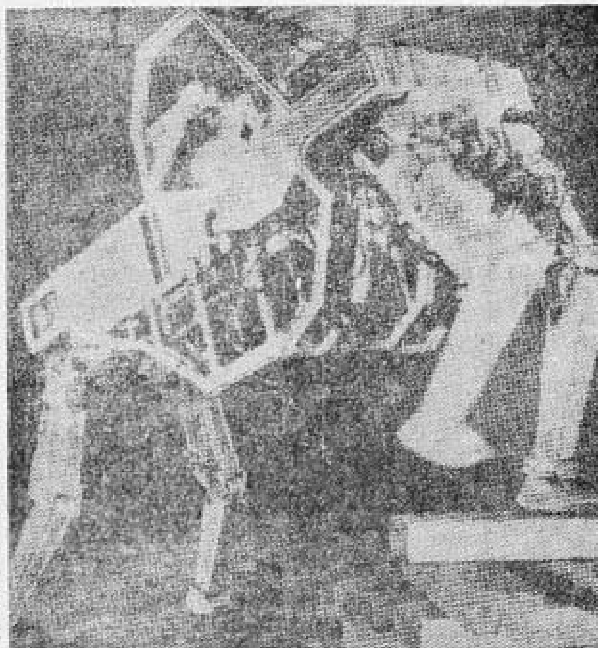


ZANIMLJIVOSTI IZ NAUKE I TEHNIKE

Vredni četvoronogi robot

Pre nekoliko godina ta mašina je postojala samo na projektantskim crtežima, a nedavno je već bila demonstrirana na opitnom poligonu »Dženeral Elektrik-a«.

Metalni džin visine preko tri metra predviđen je za izvršenje teških radova u različitim uslovima. Jednom svojom nogom »čudovište« može da po-



digne teret težine do 500 kg, može lako da prekorači razne prepreke, da stoji na dve noge, da kleči na kolenima, da odnese klavir na drugi sprat, da prelazi preko reke ili raznih neravnina, da bere jabuke i da učini još mnogo drugih stvari.

Međutim, četvoronogi robot se od svoje sabraće razlikuje po tome što njime ne upravlja elektronski, već ljudski mozak. Mašina tačno izvršava sve pokrete operatora koji sedi u njoj. Ako, na primer, čovek načini pokret koji odgovara njegovom hodu, mašina počinje da »korača«, koordinirano pokrećući svoje četiri velike noge. Razlika je samo u tome što je ona mnogo jača od čoveka.

Mašine ove vrste imaju zajednički naziv KAMS — »kibernetski antropomorfni mehanički sistemi«.

Džepno telefonsko zvonce

U ustanovama dvadeset tri rejona Tokija nedavno je uveden sistem poziva-



nja saradnika pomoću »džepnog zvonceta«.

Kako radi sistem pozivanja? Abonent, recimo direktor ustanove, poziva na običnom telefonskom aparatu sedmocifreni broj (svaki vlasnik »zvonceta« ima svoj broj). Posle toga radio-stanica emituje kodirani signal određene frekvencije, na koju je podešeno dato »zvonce« koje hvata taj signal i počinje da zvoni. Vlasnik »zvonceta« odmah odlazi do najbližeg telefona i povezuje se sa licem koje ga je pozvalo.

»Džepno zovnce« je u stvari minijaturni heterodinski radio-prijemnik (60 x 20 x 120 mm). Težina mu je 200 grama. Energija akumulatorske baterije od 2,5 volta napaja uređaj 10 časova neprekidno. Sistem radi ne samo u okviru ustanove, već i izvan nje.

KAKO DA SAMI FOTOGRAFIŠEMO NEBO

Svako od nas može da snimi nebo. Za to nam je u početku potrebna samo kamera. Ako kasnije želimo da dobijemo bolje snimke, onda nam je potreban i mali teleskop čvrste montaže.

Najjednostavniji način fotografisanja neba jeste da se kamera zavrtnjima pričvrsti za stativ. Aparat se tada postavlja u u pravcu željenog objekta i zatvarač otvori na 15 minuta. Ako nemamo kameru sa »T« regulisanjem, onda se pri prvom pritiskivanju okidača zatvarač otvara, a pri ponovnom pritiskivanju, zatvara. Snimci dobijeni na takav način prikazivaće nam zvezde u vidu crtica a ne tačkica. Za vreme dugotrajnije eksponaže Zemlja se u priličnoj meri okrenula oko svoje osovine, te se zvezde na filmu, zbog kretanja, pretvaraju u crtice. Taj princip snimanja je za početnike veoma poučan. Međutim, poželjno je da se zvezde snimaju u vidu tačkica. Za to je potreban i mali teleskop.

Kamera se, dakle, pričvršćuje pomoću gajke ili neke druge spojnice. Na cevi teleskopa kamera mora biti pričvršćena tako da njen objektiv bude usmeren potpuno paralelno sa pravcem osmatranja instrumenata. Teleskop, u stvari, služi za traženje. Na primer, pre snimanja se u vidnom polju teleskopa može potražiti neka upadljiva zvezda i držati u sredini okulara. Pošto je vidno polje fotografskog aparata nekoliko puta veće od vidnog polja teleskopa, male naknadne greške neće biti primetne.

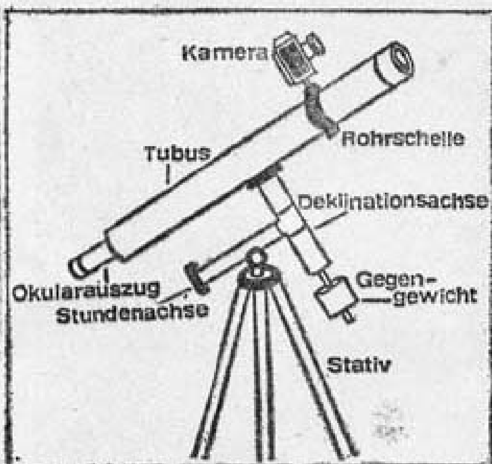
Posle nekoliko pokušaja, treba nastojati da se pređe na sistematsko fotografisanje. Postoji interesantna mogućnost da se nebo snima po trakama. Na taj način, svako od nas može da načini atlas neba. Pri eksponaži od deset minuta može se na film naneti više zvezda nego što ih ima u najboljim nebeskim atlasima. Za snimanje po trakama potrebna je mala uvežbanost, ali se ova lako može postići probnim snimanjem.

To se vrši na sledeći način. Najpre se satna osovina teleskopa podešava tako da s nebeskim severnim polom čini jednu liniju. Za orijentaciju je najbolje uzeti zvezdu Severnjaču, da ona dođe u vidno polje teleskopa. Za vreme snimanja okreće se samo ta osovina. Deklinaciona osovina služi još samo za to da se teleskop uperi na željenu oblast; za vreme eksponaže na tome ništa ne treba menjati.

Zatim se potraži neka oblast neba na severu koja se na svom donjem delu graniči s horizontom. Posle prvog snimka, satna osovina se okrene za odgovarajuću vrednost vidnog polja fotografskog aparata. To se ponavlja sve dotle dok se fotografiše čitava oblast snimanja koja opisuje prsten iste deklinacije teleskopa. Onda se deklinaciona osovina teleskopa okrene za vrednost vidnog polja fotografskog aparata naviše prema zenitu. Tamo se ista procedura ponavlja. Fotografiše se sve dotle dok se ne stigne u oblast nebeskog pola i tako dobije neprekidna kolekcija snimaka čitavog vidljivog neba (pošto su trake postavljene u koncentričnim krugovima oko nebeskog pola).

Još jedan važan momenat mora se imati u vidu: snimci se međusobno donekle moraju preklapati da ne bi nastali »nefotografisani« međuprostori.

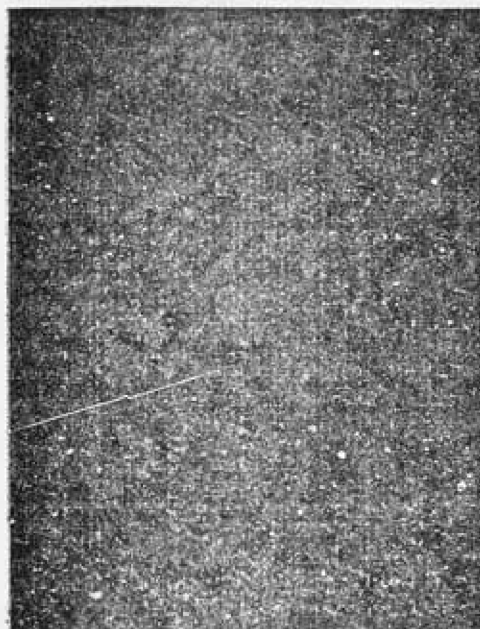
Za vreme eksponaže pri snimanju zvezda obično se koristi film 17—DIN i ekspo-



Kamera — **kamera; Tubus** — **cev teleskopa; Rohrschelle** — gajka; **Deklinationsachse** — **deklinaciona** osovina; **Okularauszug** — **teleskopski okular; Stundenachse** — **satna osovina; Gegengewicht** — **kontrateg;** Stativ — **stativ**

nira 10 minuta. Time se omogućuje snimanje zvezda čija se veličina uvršćuje u 8. klasu. Međutim, vreme eksponaže potpuno zavisi od odnosa otvora fotografskog aparata. Ako imamo aparat sa odnosom otvora 1 : 3,5, onda bi vreme eksponaže trebalo da iznosi 15 minuta, ukoliko se žele fotografisati pomenute granične veličine i to za vreme jasnih noći. Onaj koji bi želeo da snimi zvezde još slabijeg sjaja — do 9. ili 10. klase — treba da eksponira oko 30 minuta. Međutim, pri tako dugotrajnoj eksponaži kvalitet snimaka će biti nešto slabiji, jer se greške zbog »pomeranja zvezda«, odnosno zbog rotiranja zemlje, sumiraju. Zvezde se na snimcima pojavljuju ne kao tačkice već kao crtice.

Za amatere je interesantna i oblast snimanja kroz teleskop. Ali takvi snimci se mogu stvoriti samo ako se raspolaže pogodnom kamerom (»špiglrefleks«) i prateći servo-motor na teleskopu. Taj metod zahteva, međutim, prilično novca, te je za prosečnog amatera gotovo nepristupačan. Jedino nebesko telo koje se bez tog servomotora kroz teleskop može snimati jeste Mesec. Zbog njegove relativno dobre osvetljenosti može se koristiti eksponaža od 1/5 do 1/30 sekundi; rotacija Zemlje ne može



Snimak jednog zemljinog veštačkog satelita koji ulazi u senku Zemlje.

za to vreme da izazove slabiju oštrinu snimaka.

Na kraju, nekoliko reči o razvijanju snimaka zvezda: Koristi se običan komercijalni razvijač, kako za negativ, tako i za foto-papir. Snimci zvezda su najbolji na foto-papiru »ekstra-beli sjajni«, jer se na njima i slabije zvezde dobro uočavaju. Ko želi da dobije snimak sa mnogo detalja, ne bi trebalo da razvija snimke do potpunog crnila, već da ih izvadi iz razvijača kada dobiju srednje mrku boju. Na taj način se može izbeći da se slabije zvezde dugim razvijanjem jednostavno »izgube«.

Obojeni kosmos!

Poslednjih godina dobijeni su izvanredni kolor-snimci dalekih maglina, koje je načinio fotograf-istraživač Vilijam Miler (William C. Miller) s velikim instrumentima američke opservatorije Palomar. Snimci su izazvali iznenađenje, jer su otkrili nešto potpuno novo: obojeni kosmos! I druge opservatorije su počele da prave takve snimke: opservatorija Lik na Maunt Hamiltonu i mornarička opservatorija u Flagstafu u Arizoni (SAD). Opservatorija u Flagstafu postigla je izvanredno povećanje osetljivosti emulzije pomoću dubokog hlađenja fotografskog sloja za vreme eksponaže, tako da se već i s manjim instrumentima mogu stvoriti neobično lepi kolor-snimci kosmičkih objekata.

Često se postavlja pitanje da li i ljubitelji neba sa skromnijim sredstvima mogu da »prisvoje« nešto od obojene raskoši kosmosa sa svojim kamerama i kolor-filmom. Danas se na to pitanje može potvrdno odgovoriti. Kao primer mogu da posluže radovi švajcarskih astronoma-amatera Roberta Fildijusa i Alfreda Kunga. Kung je sa kamerom 6x6 i reflektorskim teleskopom sopstvene izrade načinio mnogo lepih kolor-snimaka. Pri tome je koristio i satni mehanizam. Fildijus je, međutim, koristio uglavnom samo malu kolor-kameru, mada je raspolagao većim brojem teleskopa sopstvene proizvodnje. Njegovi kolor-snimci izazvali su svojevremeno veliko iznenađenje, jer ljudi nisu pretpostavljali da u dalekim svetovima kosmosa postoje boje.

Najveći broj snimaka Fildijus je načinio kamerom Lajka pričvršćenom na stacionarnom stativu bez teleskopa. Jedan od tih snimaka predstavlja maglinu Konjska glava u sazvežđu Orion.



Fotoamater sa Rijeke snima Mesec

Prijatno iznenađenje i dopunu gornjem članku predstavlja fotos i pismo našeg čitaoca Ivančić Franka iz Rijeke, koje smo primili upravo u trenutku pripremanja ovog broja KOSMOPLOVA za štampu. On kaže:

»Dragi drugovi, u prilogu Vam šaljem 1 fotos. Učinjen je postavljanjem fotoaparata na okular teleskopa (Refraktor 50 x 75). Sličica u uglu je učinjena direktnim snimanjem Mjeseca i maksimalnim povećanjem negativa (vrijeme 1/50 sek, blenda 1:35, film EFKA 20 DIN); velika slika je učinjena, kako rekoh postavljanjem fotoaparata na okular teleskopa (indirektno snimanje). Fotoaparat je WERRA I — daljina beskonačna, vreme ekspozicije 1/4 sek; blenda 1:2,8, povećanje negativa 4 x.

Možda ćete moj dopis smatrati interesantnim pa biste ga mogli uvrstiti u vaš list, kako bi eventualno drugi foto-amateri-astronauti mogli učiniti slično, odnosno bolje«.

Zahvaljujući drugu Ivančiću na fotosu i pismu sa detaljima opisa procesa i tehnike snimanja, pozivamo sve naše čitaoce koji raspolažu odgovarajućom opremom da se ugledaju na njegov primer i da nas izveštavaju o postignutim rezultatima.





MILAN KNEŽEVIĆ

ČAS 5

RAKETE ZA NOŠENJE TERETA

Rakete za nošenje tereta (H-2) predstavljaju najsloženiji takmičarski model jednostepenih raketa. Rakete H-1 i H-3 nemaju značajniju primenu i namenu, izuzev da slobodno lete. U telu modela H-2 smešten je koristan teret koji simbolično označava neku mernu aparaturu ili uređaj. Dakle, rakete za nošenje tereta ne predstavljaju »poslednju reč takmičarskih modela, pa uskoro možemo očekivati pojavu savršenijih kategorija raketa sa praktičnim aparatima.

U konstruktivnom pogledu raketa H-2 je dopunjeni model H-3, jer pored ranije pomenutih elemenata kao dopunski deo ima kapsulu. U kapsuli se smešta određeni broj standardnih tereta koji su definisani propisima FAI. Tereti su valjci od olova ili njegovih legura težine 28 pounda prečnika 19,1 mm sa dozvoljenim odstupanjem plus ili minus 0,1 mm. Propisi nalažu da teret mora biti oklopljen unutar modela, sa mogućnošću da se lako vadi iz njega. Teret se takođe ne sme nikako odvojiti od rakete, jer bi tako postao opasan projektil. Broj tereta koji raketa može poneti zavisi od maksimalne težine modela i totalnog impulsa raketnih motora. Na osnovu toga uspostavljene su sledeće klase raketa za nošenje tereta (prva kolona predstavlja oznaku modela, druga klasu modelarskog raketnog motora, treća najveću moguću težinu rakete u poundima, i četvrta broj standardnih tereta):



Sa takmičenja pionira raketaša



Stari i mladi raketni modelari pripremaju rakete za lansiranje

H—2—A	I i II	90	1
H—2—B	III	180	2
H—2—C	IV	500	4

Osim toga, usvojićemo oznake i za uređaj za puštanje, i to za:

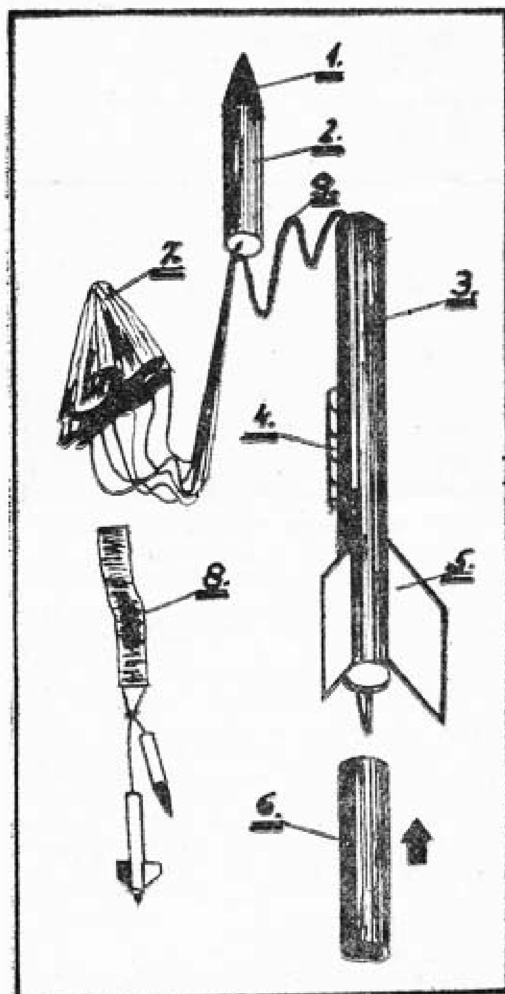
— padobran: P

— strimer: S

Potpuna oznaka modela za nošenje tereta je sa:

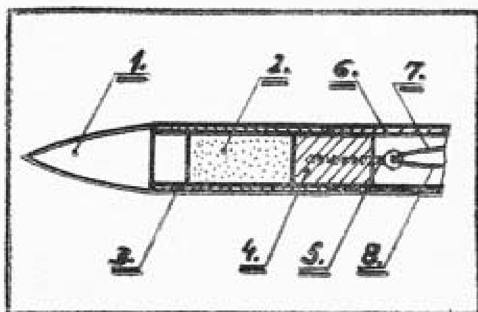
padobranom	strimerom
H—2P—A	H—2S—A
H—2P—B	H—2S—B
H—2P—C	H—2S—C

Odmah da napomenemo da se kao uređaj za spuštanje kod težih modela koristi padobran, pošto on omogućuje efikasnije kočenje. Inače, takmičenja se najčešće održavaju u klasi H—2P—A, ponekad H—2S—A, a ređe u ostalim.



Elementi rakete za nošenje tereta: 1 — vrh, 2 — kapsula, 3 — telo rakete, 4 — vodica, 5 — stabilizator, 6 — raketni motor, 7 — padobran, 8 — umesto padobrana nekad se primenjuje strimer, 9 — amortizer

Na trećoj slici prikazani su neki delovi rakete H—2. Zapažamo da nam je kapsula jedino nov i nepoznat element. Presek kapsule sa teretom dat je na četvrtoj slici. Kapsula se sastoji od: cilindra spojnika i kukice za koju je privezan konac za vezu sa telom i uređajem za spuštanje. U cilindar se smešta teret. Spojnik sa jedne strane zatvara cilindar, a vrh sa druge, i tako potpuno poklapa teret. Vrh i spojnik moraju biti dovoljno dugački i dobro pričvršćeni za cilindar kapsule, ne dozvoljavajući kretanje ili ispadanje tereta iz samog cilindra. Pri montaži, pošto u telo smestimo uređaj za spuštanje preko spojnika, kapsulu postavljamo na raketu. Znači, spojnik treba da omogući solidnu vezu sa telom rakete,



Presek kapsule rakete H-2: 1 — vrh, 2 — standardni teret, 3 — cilinder, 4 — spojnik, 5 — kukica, 6 — telo rakete, 7 — amortizer, 8 — konac za vezu sa padobranom ili strimerom

ali i da lako odvoji kapsulu od tela prilikom izbacivanja padobrana ili strimera.

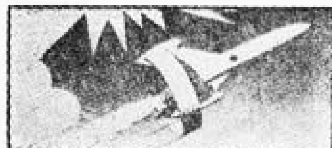
Cilindar se izrađuje od istog materijala kao i telo rakete. Za spojnik koriste se najviše tvrda balza, čamovina, lipovina. Kuka je obično od tanje čelične žice.

Kod ovih modela posebna pažnja mora se pokloniti čvrstini konstrukcije i sistemu i načinu veza pojedinih elemenata rakete, jer bi svaki odvojeni deo predstavljao mogućnost za izazivanje nesreće.

Let rakete H—2 sličan je letu rakete H—3. Međutim, dužina trajanja leta je znatno kraća, pošto se takmičarski rezultati

beleže za postignutu visinu, a ne za vreme leta kao kod raketa kategorije trajanja leta. Rakete sa ugrađenim strimerom imaju skoro vertikalno padajući krak putanje u odnosu na rakete sa padobranima. To je rezultat znatno veće brzine propadanja. Takođe kao kod raketa H—1, i u kategoriji modela H—2 takmičenja su ograničena zbog težine izvođenja merenja visine i velikih grešaka koje se pri tome mogu lako nehotice počiniti.

Rakete H—2, predstavljaju prelaznu oblast ka modelima sa korisnim instrumentima za razna fizička merenja i osmatranja. Modelarstvo sa ovim raketama nije samo atraktivna igra i sport, već i jedan nagli uspon i »most« mladih ka upoznavanju novih vidika nauke i tehnike.



TRIBINA RAKETNIH MODELARA

Kire Talevski iz Prilepa poslao nam je prilog o raketnom automobilu.

Model raketnog automobila »RX-1« dat je u tri projekcije, uz jednu globalnu dimenziju, što je sasvim nedovoljno i čini celu konstrukciju nejasnom. Funkcija nekih delova, na primer upravljača automobila, nije uopšte prikazana. Talevskom preporučujemo da malo bolje razmisli o stabilnosti raketnog automobila, kao i pravilnom položaju i izboru raketnog motora.

* * *

Tihomir Marjanac iz Zagreba dao nam je neke vrlo interesantne predloge o kojima ćemo još dobro razmisliti i poslao nam plan dvostepene rakete sa željom da mu damo naše stručno mišljenje.

Napravili ste veliku grešku što ste za pogon prvog stepena uzeli raketni motor »Tajfun 80«. Prvo, motor ima malu potisnu silu, drugo, on se više ne proizvodi. Umesto njega primenite jedan buster motor koji će vam automatski izvršiti paljenje drugog stepena. Osim toga, izbegli biste komplikovano i nesigurno paljenje drugog raketnog motora fitiljem.

* * *

Ponovo nam se javio **Josip Hodak iz Kutine** sa pitanjem: »Kako se određuje vitkost i izračunava površina stabilizatora kod raketa koje su slične »Saturnu-5«, »Vostoku« itd?

Kod modela maketa ne izračunava se vitkost niti površina stabilizatora, pošto su te veličine određene kod pravih raketa-nosača. Mi ne vršimo nikakvu dodaju elemenata (stabilizatora) već izrađujemo maketu u određenoj, nama pogodnoj razmeri, u odnosu na orginal. Stabilnost makete zavisi od položaja centra težine koji je uslovljen smeštajem delova rakete. Opširnije o tome pisaćemo uskoro.

* * *

Pavle Zaradić iz Bujanovca piše nam: »Odavno sam želeo napraviti raketu, a to i danas želim, ali ne znam kako?«

Posle kraćih napisa o opštim zahtevima raketnih modela, preći ćemo na konstruisanje i gradnju raketa. Nadamo se, druže Zaradiću, da ćete i vi uskoro načiniti i ispaliti prvu raketu.

* * *

Za međusobnu razmenu iskustava sa raketnim modelarima i raktenim klubovima javili su se:

— Josip Marod, Milenka Grčića, zgrada A—12—13, ul. VI, Novi sad,

— Žarko Krivokapić, Veselina Masleše 16, Nikšić,

— Aleksandar Mojsov, Ulica 661 broj 7 A2 4/8, Skoplje,

— Tihomir Marjanac, Tuškanovac 81, Zagreb.

NENAD BIROVLJEV

Mala enciklopedija „Kosmoplova“



Mesto dosadašnjeg načina iznošenja pojmova (bez abecednog redosleda), koji je bio prilagođen potrebi da se naši mladi čitaoci što brže upoznaju sa terminima i pojmovima koji su pratili aktuelne kosmonautske događaje, kao i relativno manje poznate tekstove u KOSMOPLOVU — od prošlog broja počeli smo da koristimo abecedni redosled. Nastojaćemo da ovom našom rubrikom obuhvatimo što veći broj pojmova i time stvorimo osnovu za izdavanje — u doglednom vremenu — knjige »Mala enciklopedija KOSMOPLOVA«.

Agena—Centauri (Edžina). Velika sjajna zvezda-džin u sazvežđu Centauri koja je od nas udaljena 325 svetlosnih godina.

„Agena" (Edžina). Poslednji raketni stepen koji je u SAD korišćen za kosmičko lansiranje kod nekih raketa-nosača (»Atlas-Edžina", „Tor-Edžina") prilagođena je za duži boravak u kosmičkom prostoru. Težina stepena s gorivom (azotna kiselina i dimetil hidrazin nesimetrični) dostiže oko 7 tona; potisak motora na tečno gorivo joj je 7,2 tone. „Edžina" je korišćena za zbližavanje i spajanje na orbiti u okviru programa „Džemini".

Akcelerometar. Uređaj kosmičkog broda kojim se meri linearno ubrzanje broda. U sistemima inercijalne navigacije A. se koristi kao vid osetljivih elemenata (senzora). Na kosmičkom brodu obično ima 3 akcelerometra koji mere linearno ubrzanje u tri međusobno okomita pravca. Osobenost A. sastoji se u tome što on određuje ne stvarno već prividno ubrzanje kosmičkog broda (pod prividnim ubrzanjem kosmičkog broda podrazumeva se ubrzanje koje brodu saopštavaju sve sile koje na njega dejstvuju: potisak raketnog motora, otpor atmosfere itd., izuzev gravitacije. Prividno ubrzanje razlikuje se od stvarnog za veličinu ubrzanja koje brodu saopštavaju sile privlačenja Sunca i planeta. Pri kretanju kroz snažno gravitaciono polje, na primer u blizini Zemlje, razlika između stvarnog i prividnog ubrzanja može biti značajna).

Aklimatizacija. Prilagođavanje čoveka, životinja i biljaka novim klimatskim uslovima. Pri odabiranju organizama (životinja i biljaka) za veštačke ekološke sisteme potrebno je da se uzmu u obzir njihove aklimatizacione mogućnosti.

Aktivni deo leta. U većini slučajeva aktivni deo leta kosmičkog broda traje u toku rada raketenih motora i završava se izlaskom na zadatu orbitu i odvajanjem od rakete-nosača. Kad položaj mesta za lansiranje ne dopušta izvođenje kosmičkog broda odmah na zadatu orbitu, putanja se sastoji od nekoliko aktivnih delova leta koji se smenjuju s pasivnim delovima, u kojima raketni motori ne rade.

Aktivni mulj. Biološka tvorevina, sastavljena od mikroorganizama-mineralizatora i pojedinih oblika prostih organizama, koji ostvaruju proces biohemijske oksidacije organskih materija u aerorezervoarima sistema za obezbeđenje života kosmonauta u kosmičkom brodu. Aktivni mulj se stvara na bazi mikroflore okolne sredine. Organska materija A. m. sastoji se uglavnom od belančevina i zahvaljujući tome služi za ishranu heterotrofnih organizama, koje zatim koriste kosmonauti.

Aktivni sistem orijentacije. Sistem orijentacije u kome se upravljački momenti za orijentaciju kosmičkog broda određuju uređajima (izvršnim organima) koji se napajaju iz brodskih izvora energije. Osnovni vidovi tih uređaja su: reaktivni motori za orijentaciju, inercijalni izvršni organi i elektromagnetski izvršni organi. Za razliku od pasivnog sistema orijentacije, A. s. o. je u stanju da se suprotstavi relativno velikim poremećajima i dopušta da se lako izmeni orijentacioni položaj kosmičkog broda tj. da se reši zadatak programiranog zaokretanja aparata. Međutim, A. s. o. zahteva utrošak energije i traje manje od pasivnog sistema.

Aktivni ugalj. Ugalj od biljnih organskih sirovina (obično od drveta) koja prolazi kroz specijalnu obradu. Primenjuje se u uređajima za regeneraciju vazduha i vode u sistemu za obezbeđenje života kosmonauta u kosmičkim brodovima. Namena mu je: apsorpcija štetnih primesa, poput filtrova i dr.

Akumulator pritiska. Elemenat raketnog motora. To je u stvari posuda (balon) u kome se čuva ili generiše gas visokog pritiska. Puni se gasom (vazdušni, azotni, helijumski A. p.), dok se generisanje gasa vrši sagorevanjem baruta (barutni A. p.), tečnog goriva (tečni A. p.).

Akustičko opterećenje. Rezultat dejstva zvučnog (akustičkog) polja velikog intenziteta pri radu raketnog motora na kosmički brod, agregate, aparate, opremu startnog kompleksa kosmodroma i personal na njemu. Akustička energija koju generiše reaktivni mlaz raketnog motora (na stvaranje akustičkog polja troši se do 1% kinetičke energije mlaza) ima široki frekventni spektar i može izazvati rezonansne vibracije konstrukcije i njenih elemenata. Na A. o. su naročito osetljivi aparati, uređaji i elementi sistema za upravljanje. A. o. može da bude i uzrok raznih trauma personala na kosmodromu. Kvantitativna ocena A. o. obuhvata određivanje parametara akustičkog polja kao što su nivo zvučnog pritiska, frekventni spektar i trajanje njegovog dejstva. Ta ocena dopušta da se ustanove tehničke potrebe i karakteristike opreme i aparata, kao i da se odredi metod njihovog korišćenja. Na osnovu te ocene određuje se i udaljenost i kvalitet skloništa za razmeštaj personala, opreme i instrumenata pri lansiranju raketa, odnosno kosmičkih objekata.

Algenib. Zvezda — super-gigant u sazvežđu Persej. Udaljena je od nas oko 470 svetlosnih godina.

Alelopatija. Uzajamno dejstvo organizama, uslovljeno fiziološki isparljivim i u vodi rastvorivim sekrementima tih organizama, posebno kod viših biljaka; može da igra važnu ulogu u kosmičkim biotehničkim sistemima. U uslovima zatvorenog kružnog kretanja materije u kosmičkom brodu može se primeniti višestrana alelopatija, tj. uzajamno dejstvo biljaka, njihov uticaj na organizme životinja i čoveka, kao i uticaj ovih na biljke.

Ambarcumjan Viktor Amaspazovič. Jedan od najvećih živih sovjetskih i svetskih astronoma i kosmogonista. Član je Sovjetske akademije nauka i počasni član akademija nauka drugih zemalja. Čuveni su mu radovi na istraživanju rasipanja svetlosti, međuzvezdane apsorpcije svetlosti. Osnivač je poznate Bjurakanske astrofizičke opservatorije, na čijem se čelu i danas nalazi. Rezultati kosmogonijskih istraživanja Ambarcumjana dopustili su pokretanje duboke i smele koncepcije o nastajanju zvezda i galaksija iz neke, do sada fizici nepoznate forme guste dozvezdane materije. Ta koncepcija, za razliku od rasprostranjene hipoteze o nastanku zvezda i galaksija iz rasute materije (gasa i prašine), nailazi na sve veću afirmaciju, naročito pri gigantskim eksplozijama u jezgrima galaksija, čije se posledice uočavaju i u današnje vreme; iz jezgra se izbacuju džinovski mlazovi materije iz kojih se mogu obrazovati spiralni rukavci galaksija. Ambarcumjan smatra da ne samo zvezdane asocijacije (jata), već i sistemi galaksija nastaju pri eksplozijama nekih veoma komprimiranih objekata.

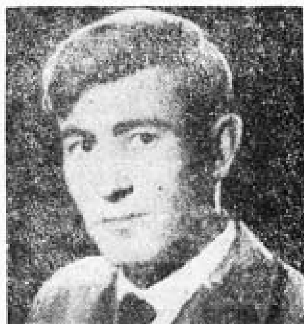
Ap-zvezde. Vrsta zvezda koje imaju svojevrsni „patološki" razvitak. U zvezde s takvim razvitkom spadaju i helijumske i karbonske zvezde) u čijim spektrima su helijum, odnosno ugljenik nenormalno visoko zastupljeni). Ap-zvezde imaju ogromna magnetska polja sa velikim sadržajem metala.

Aristarh sa Samosa. Živeo je u prvoj polovini 3. veka pre naše ere. Pokušavao je da izmeri rastojanje od Zemlje do Sunca i Meseca, kao i da proračuna prečnike ta tri nebeska tela, odnosno da ih međusobno uporedi. Pri tom je polazio od toga da se u prvoj i trećoj četvrti meseca između Sunca, Zemlje i Meseca stvara prav ugao. Pored tih prvih merenja u kosmosu, Aristarh je prvi u istoriji postavio učenje o heliocentričnom sistemu i kroz tu dalekosežnu istinu sagledao da su zvezde daleko više udaljene i daleko veće od sunca i Zemlje. Koliko je Aristarh bio pred svojim vremenom pokazuje i činjenica da je već sledeća generacija zaboravila njegova učenja.

Izlet u vasionu

BRANKO KITANOVIĆ odgovara na

PITANJA ČITALACA



TRAJKO ANĐELKO, iz KOTOROBE, pita: »Dokle se proteže gravitaciono polje Zemlje?«

— To se kilometrima ne može izmeriti. S obzirom da Zemlja nije jednorodna lopta niti lopta sa koncentrično raspoređenom gustinom, njeno gravitaciono polje ima složenu strukturu. Potencijal Gravitacionog polja Zemlje obično se predstavlja u obliku beskonačnog matematičkog niza, čiji prvi član odgovara privlačnoj teži jednorodne lopte s masom ravnoj masi Zemlje. Sledeći najznačajniji član ovog niza biće takozvana druga zonalna harmonija, koja je uslovljena uglavnom skupljanjem Zemlje. Ovaj član je otprilike hiljadu puta manji od prvog člana. Ostali članovi potencijala gravitacionog polja Zemlje su za jedan i više miliona manji od prvog, itd.

RODOLJUB ŠPARAVALO, iz SARAJEVA, piše: »Molim vas, koje planete i zvezde mogu videti teleskopom koji povećava 42 puta?«

— To se u jednom ovakvom odgovoru ne može napisati, jer takvim teleskopom možete videti ogroman broj nebeskih tela. Teško je, međutim, tvrditi da se njime mogu videti sve planete. Pluton ne možete videti, a to važi i za Neptun. Ostale planete, najpoznatije njihove satelite, velike magline i mnoge zvezde možete videti, ako je nebo čisto i ako pravilno koristite svoj teleskop.

D. ŽIKIĆ, iz RIJEKE, hteo bi da zna: »Kako se zove tle na Marsu?«

— Astronomi mu još nisu dali zvanično ime. Ja sam, međutim, u naučno-fantastičnoj literaturi nailazio na različite nazive za tle Marsa — recimo, »marsište«.

»BUDUĆI ASTRONOM«, iz ZAGREBA, piše: »Postoji li u Zagrebu neka škola, gde bi se posle osmoljetke moglo učiti o kosmosu?«

— U gimnaziji se proučavaju neki pojmovi iz astronomije. Međutim, i fizika, matematika, mehanika i druge nauke koje se izučavaju u srednjim školama svakako su neophodne i dodiruju kosmičke probleme. Kosmonautika se kao poseban predmet, za sada, ne proučava u našim srednjim školama.

Ing. NEVENKA GRČIĆ, iz Beograda, postavlja dva pitanja: 1) »Šta je to elongacija planete?« i 2) »Ko je prvi konstruisao monoplan?«

— 1) Elongacija planete je ugaono rastojanje na nebu između planete i Sunca. 2) Francuski naučnik Esnault-Pelterie živeo i radio od 1881—1957, godine, konstruisao je 1906. godine prvi monoplan. On je jedan od najvećih konstrutkora u oblasti avijacije što mu je donelo titulu člana Pariske akademije nauka. Otkrio je sistem upravljanja avinom, a od 1912. godine bavio se i teorijom reaktivnog kretanja. Njegovo najvažnije delo u dva toma »L'astronatique«, objavljeno je 1930. godine.

RADOMIR STANKOVIĆ, iz SOMBORA, pita: »Kako bih mogao da se pismeno javim razumnom biću iz neke druge vasione, ako bi ona postojala? Ja znam da je ovo praktično besmisleno pitanje, ali me interesuje nešto drugo — kojim redosledom bi išla adresa; taj redosled bi mi omogućio da jednostavno saznam veće i manje skupine nebeskih tela i maglina, kojima Zemlja u širem ili užem smislu pripada?«

— Prvi deo pitanja je zaista van diskusije. Drugi je zanimljiv kao originalan me-

ıod da se kratkim putem sazna redosled veličine u vasioni. On, doduše, nije sasvim originalan, jer se na slične ideje nailazi u astronomskoj literaturi. Pa dobro, da vam da adresu za neku »drugu vasionu«.

Radomir Stanković,
Bezgranična vasiona
»Naša« Metagalaksija
Lokalna skupina galaksija
Naša Galaksija — »Mlečni Put«
Zvezdani oblak »Lokalni sistem«
»Naš« Sunčev sistem
Planeta Zemlja
SFRJ
SR Srbija
Sombor,
ulica,
broj kuće i sprat

Molimo vas, dostavite nam (»Kosmoplovu«) kopiju vašeg pisma, ako je zaista zanimljivo — objavićemo ga. Ovo važi i za druge intervasionaute.

RADOILO NOVAKOVIĆ, iz Beograda, pita: »Može li se dokazati beskonačnost?«

— Isto ovo pitanje, odnosno »Da li je beskonačna vasiona?«, postavljeno je jednom čuvenom stručnjaku za Sunčev sistem na jednom predavanju u Moskvi. Posle kraće pauze profesor je odgovorio: »Ne znam, zaista ne znam«. Profesor nije bio stručnjak za kosmologiju i izbegao je da se upušta u stvari gde nije sasvim jak i gde postoje mnoge nejasnoće i kontradiktornosti.

Mi, naravno, takođe ne možemo pouzdano dati odgovor, pogotovu u ovakvom kratkom napisu o beskonačnosti vasione. Međutim, iako mnogo manje znamo od čuvenog profesora B. Levina o kosmologiji, pokušaćemo da popularno izložimo preovlađujuće mišljenje o ovom problemu.

Još pre 2.500 godina astronom i matematičar Arhid, učenik Pitagorin, »dokizivao« je beskonačnost sveta na jednostavan i duhovit način. »Bacimo koplje napred — govorio je on — stanimo na mesto gde je ono palo, i ponovimo bacanje. Stalno ćemo ponovo i ponovo pacati koplje napred. Da li ćemo nekad naići na granicu iza koje se više neće moći baciti naše kolje? Naravno, nećemo: granica u praznom prostoru — zar ima većeg apsurda! Odavde sledi da je svet beskonačan«.

»Teško je zamisliti postojanje beskonačnosti? — pišu nam često čitaoci, ali »još je teže zamisliti granicu iza koje nema ničeg — ni prostora ni materije, ni vremena — odgovara u svom pismu ing. Miroslav Radonjić, iz Beograda. — Znači, vasiona je beskonačna — zaključuje on«.

Odmah da kažemo: ovde postoje dve greške. Beskonačnost se zamenjuje bezgraničnošću — jer ne izlazeći iz okvira Zemlje može se do mile volje bacati koplje, ne nailazeći ninakakve granice. I druga· prostor se prećutno smatra »apsolutnim«, to jest van materije. Tako je zamišljao prostor i Njutn, a povedeni za njim i fizičari naredna tri veka. U prostoru mogu biti (ili ne biti) određena tela, koja miruju ili se kreću. Ona se iz prostora mogu ukloniti, i on će ostati »prazan«, ali se njegova svojstva neće promeniti, kao što se neće promeniti soba koju napuštaju stanari kada dobiju nov stan. Vreme je po Njutnu, takođe apsolutno: ono teče nezavisno ni od čega, jednako za celu vasionu, na telima koja miruju ili se kreću. Možda tako misle i mnogi naši čitaoci, ali se u tom slučaju i oni varaju kao Njutn.

Prostor i vreme su samo forma postojanja materije i jedno bez drugog ne idu, za šta Njutn i klasična fizika nisu znali. Pa, da li je ipak vasiona beskonačna? Objektivno jeste, ali uz mnoge ograde. A koje su to ograde i kako to jeste, u kratkom članku vam ne možemo reći, kao što to nije učinio ni čuveni profesor Levin. Samo smo dodirnuli ovo pitanje, a detaljan odgovor pokušaćemo da damo u seriji napisa (počev od broja 20) o teoriji relativiteta.

LJILJANA MRSIĆ iz Beograda, piše: »Da li je istina da je sovjetski naučnik Kondratjuk, koji je umro u ratu, napravio plan za osvajanje Meseca sličan programu »Apolo?« Ko je bio Kondratjuk?

— Jurij Vasiljevič Kondratjuk (1897—1942. g) spada u pionire sovjetske raketne tehnike. On je 1919. godine razradio osnovne probleme kosmonautike u delu »Onima koji će čitati, da bi gradili« Godine 1929. objavio je važan teoretski rad »Osvajanje međuplanetnog prostora«, koji je dopunio radove Ciolkovskog. Nezavisno od Ciolkovskog i ne znajući za njegova istraživanja, Kondratjuk je pomoću originalnog metoda izveo glavne jednačine za kretanje raketa. U njegovim radovima određeni su sledeći problemi: energetski najpogodnija putanja kosmičkih letova, teorija višestepenih raketa, sistem međuplanetnih orijentacionih raketnih baza u vidu satelita planeta, ekonomično spuštanju rakete na planetu, uz korišćenje atmosfere kao kočionog faktora. On je kao gorivo za motore predložio neke metale, metaloide i njihova hidrogenska jedinjenja na primer — borvodonik.

Neposredno pre smrti Kondratjuk je izradio plan za osvajanje Meseca, koji se u principu podudara sa američkim programom »Apolo«. Jedan krater na nevidljivoj strani Meseca nosi ime Kondratjuka.



Posle prve, »pionirske« faze, pune neizvesnosti i traganja, naši klubovi se sve više uhodavaju, i nalaze svoju pravu fizionomiju. Istina, i dalje nam stigne poneko pismo sa pitanjima: »Možete li nam dati neke savete šta da radimo?« i slično, ali većina klubova već ima razrađen svoj plan rada. Oni tačno znaju šta hoće i šta mogu, izradili su svoj program, preduzeli neke konkretne akcije, realizovali osnovne zadatke.

U ovom broju donosimo tri dopisa o radu nekih klubova; oni će, verujemo, poslužiti kao konstruktivan uzor ostalim klubovima koji još uvek traže svoj put.

IZVJEŠTAJ O RADU ASTRONAUTIČKOG KLUBA GAGARIN — KOZMOPLOV — ARMSTRONG

Astronautički klub »Gagarin-Kozmoplov-Armstrong« osnovan je 28. listopada 1969. u osnovnoj školi »Braća Ribar« u Osijeku, Školska ulica, bb.

U našoj školi dosada nije bilo posvećeno dovoljno pažnje aktuelnim događajima u osvajanju svemira. Naš kozmički klub osnovan je upravo s tom namjerom da se nama i našim vršnjacima približi relativno mlada i nova nauka — astronautika.

Opsežan i predan rad započeli smo pažljivim proučavanjem nama dostupne literature: knjiga, dnevne i periodične štampe, te izvanrednog, uvijek dobrodošlog i željno očekivanog »Kozmoplova«.

Koristeći i druge izvore informacija, započeli smo detaljnije proučavanje mnogih zanimljivih problema s područja astronautike i astronomije.

Ukupno smo imali 15 sastanaka u trajanju od jednog sata. Nakon što smo napravili tabelarni pregled svemirskih letova s ljudskom posadom, bacili smo se na proučavanje svemirskih projekata Apollo i Sojuz.

Upoznali smo sastav Mjesečeve površine.

Polemika o naučnoj fantastici u pričama »Kozmoplova« bila je veoma interesantna i plodna.

Također, pitanja postanka i izgleda svemira zaokuplja našu pažnju, te molimo cijenjenu redakciju da i ovim problemima posveti više mjesta u »Kozmoplovu«.

Na poslednjih nekoliko sastanaka govorili smo o ulozi elektronskih računara u letovima svemirskih brodova. Na to nas je potakao izvanredan članak druga Esada Jakupovića objavljen u jednom od ranijih brojeva našeg lista.

Naš klub aktivno sudjeluje u radu naših školskih novina »Koraci mladosti« prilozima iz astronautike.

Pozivamo sve srodne klubove da nam se jave. Želja nam je da izmjenjujemo dragocjena iskustva.

S drugarskim pozdravom — u ime kluba

Miodrag Erl

—■—

KLUB »JURIJ GAGARIN«

Dragi drugovi,

Najprije Vam zahvaljujem na materijalu i knjižicama, te na molbu za kućni savjet naše zgrade koji ste nam poslali u prošlom pismu. S naše strane sve je u redu, a što je najvažnije, pronašli smo jedan prilično dobar izvor finansija. Nekoliko dana skupljali smo stari papir i njegovom prodajom zaradili dovoljno para da pokrijemo sve potrebe i odvojimo za novi teleskop (gotove djelove o kojima se govori u br. 16). Budući da smatramo da je ovo dobar način da se klubovi snabdeju (koliko-toliko) novcem, ne bi bilo loše da to objavite u rubrici o klubovima pa neka i ostali pokušaju. Takođe smo uspostavili prijateljske veze sa nekim drugim klubovima, ali smo naišli i na neke teškoće. Nekolicina članova pokazala se nezainteresovanija za naš rad nego što se u početku činilo, pa smo bili prinuđeni da ih odstranimo iz naše sredine, da ne bi štetno djelovali na ostale članove. Tako su se neka mjesta, silom prilika, našla upražnjena. Zato bi Vas molili da u narednom broju objavite da bismo htjeli u našu sredinu primiti 10—12 novih članova, ali samo onih koji su stvarno zainteresovani za rad u klubu. Takođe Vas molimo da objavite da se sve informacije mogu dobiti svake subote od 3—6h na Pantovčaku br. 7 (Ramljak) ili na telefon 574-875.

Unapred zahvaljujem

u ime kluba J. A. GAGARIN

Ramljak Mate

Zagreb

Pantovčak 7

—■—

KLUB »ANDROMEDA«

Predsednik kluba »Apolo« iz Beograda, Dejan Gršić posetio je klub ljubitelja »Kosmoplova«, »Andromeda« u osnovnoj školi »Pero Popović-Aga« u Beogradu i evo šta je zabeležio:

Klub »Andromeda« u osnovnoj školi »Pero Popović-Aga« u Beogradu osnovali su učenici odelenja VIII/4. Klub za sada broji petnaest članova, ali će se broj članova znatno proširiti jer je klub nedavno osnovan. Predsednik kluba je učenik Rajković Milan, inače klubom rukovodi profesorka fizike Dimitrijević Stojanka. Klub ima i svog sekretara i blagajnika koji skuplja članarinu.

Klub je održao više sastanaka na kojima su obrađivane teme iz astronomije. Najviše uspeha imale su teme: »Nastanak Zemlje i planeta Sunčevog sistema«, »Mars i Venera«, »Sunce« i »Osnovi astronomije«. Članovi kluba su sami osnovali konkurs za SF priče i imaju nameru da najbolje priče pošalju »Kosmoplovu«. Pokrenuta je i ideja o kupovini amaterskog teleskopa, da bi članovi mogli na licu mesta da vrše ispitivanje objekata u svemiru. Profesorka fizike je rekla da će da održi predavanje o Ajnštajnovoj teoriji relativiteta jer ona kod članova kluba izaziva veliko intereesovanje.

Članovi kluba su u školskim prostorijama istakli plakate »Kosmoplova« i imaju nameru da »Kosmoplov« i dalje šire među čitaocima. Svi članovi kluba hvale Kosmoplov i tvrde kako je on obavezan priručnik za sve njih i najbolji list ove vrste u našoj zemlji.

Dejan Gršić

ADRESE NOVIH KLUBOVA

Roko Delić, kružok »Kosmoplova«, **SPLIT**, ul. Ivančića 28

●

Jovanović Dragoslav, klub »Kosmonil«, **GLOŽAN-RIT**, Bačka

●

Hristovski Goše, **SKOPJE**, ul. »731« br. 10

●

Mirilović Radovan, klub »Kosmoplov-Mladost«, **D. DUBNICA, PODUJEVO**, Kosovo

●

Bojan Rovtar, klub »Antares«, **RIJEKA**, Frana Kurelca 1

●

Bratislav Ristić klub »Kosmoplova«, gimnazija »Ivo Lola Ribar«, odeljenje III/5 — **PRISTINA**

●

Vig Janoš, klub »Albert Ajnštajn«, Osnovna škola »Vuk Karadžić«, VIII razred, — **VRSAC**, M. Tita 17

●

Smajiš Vildana, klub »Kosmoplov«, Srednjaci 812/5, II ulaz, **ZAGREB**

●

Taleski Kire, klub »Kosmoplov«, ul. »Vlado Stojanoski« 23, **PRILEP**

●

Srđan Vukadinović, »A. K. JUPITER«, Bratstvo-Jedinstvo 2, **TITOGRAD**

●

Dejan Gršić, klub Apolo, **BEOGRAD**, Mlade Bosne 38

●

Ribić Vilim, AKK »Orion«, **OSIJEK**, Strosmajerova 129 E.

●

Jožef Tigura, klub »Kosmoplov«, **SOMBOR**, Stevana Mokranjca 8

●

Matić Čedomir, selo Paune, z. p. Pajković, **VALJEVO**

●

Matko Štajcar, klub »Alan Bean«, Ul. 29-X-1918 br. 2, **ZAGREB**

●

Hanžek Darko, klub »Armstrong — Oldrin — Kolins«, Bočadir 29, **KONJSČINA**, Hrvatsko Zagorje



IZDAVAČKO PREDUZEĆE »VUK KARADŽIĆ« I REDAKCIJA »KOSMOPLOVA« PRUŽAJU VAM JEDINSTVENU PRILIKU DA JEFTINO DOĐETE DO ZANIMLJIVIH I KORISNIH KNJIGA.

KOLO OD 10 KNJIGA IZ SERIJE »SVET NAUKE I TEHNIKE« KOŠTA 30 NOVIH DINARA, ŠTO JE GOTOVO UPOLA MANJE OD RANIJE CENE. NASLOVI KNJIGA SU: »PUT KA ZVEZDAMA«, »SVET U ZRNU PESKA«, »ZVEZDE — STEPENICE ZA SVEMIR«, »RADIO-ASTRONOMIJA«, »KLJUČ ZA SUNCE«, »VODA — ČUDO PRIRODE«, »SVET BUDUĆNOSTI«, »POD MORSKIM VETROM«, »ALEKSANDER FLEMING«, »SOFIJA KOVALJEVSKA«. ŠTAMPANE SU LATINICOM I BOGATO ILUSTROVANE, A SVE SU IZ PERA POZNATIH NAUČNIKA.

Narudžbenica

NIP »DUGA-KOSMOPLOV«, BEOGRAD, VLAJKOVIĆEVA 8

Ovim neopozivo kupujem komplet od 10 knjiga serije »SVET NAUKE I TEHNIKE« za gotovo po ceni od 30 novih dinara. Uplatu ću izvršiti prilikom podizanja paketa na pošti — POUZEĆEM.

Ime i prezime kupca ______________________

Adresa ______________________

____
(Svojeručni potpis)

NAPOMENA: Ako ne želite da oštetite svoj primerak »Kosmoplova« isecanjem kupona, jdenostavno prepišite tekst narudžbenice i pošaljite je na navedenu adresu.

NAGRADNI KVIZ KOSMOPLOVA

TV kosmonaut Goran Hudec proverava vaše znanje

Tačni odgovori na pitanja iz V kola glase:

1. U »Vashodu 2« sa Beljajevim je leteo kosmonaut Aleksej A. Leonov.

2. Najveći od asteroida je Cerera (Ceres, Gerera) čiji je prečnik 767 kilometara.

3. Raketni motor sa tekućim gorivom, prvi je projektovao i ugradio u raketu Robert H. Goddard.

Ovog puta je stiglo preko 400 odgovora; netačnih je bilo vrlo malo. Sistemom žreba izvučena su imena petorice srećnih dobitnika:

1. **IVICA PESUT**, Istarska 15, Varaždin
2. **MENSUR SALIHOVIC**, O. Đikića 37, Brčko
3. **MARKO IMPERL**, Janševa 6, Celje
4. **NIKOLA BLANUSA**, VP 5392/3, Divulje, kod Splita
5. **ZORAN TITIJEV**, železnička 40, Đorče Petrov, kod Skoplja.

Verujemo da ste već primetili uzajamnu vezu rubrika »Kviz« i »Prikaz knjiga«. Redakcija »Kosmoplova« nastoji da čitaocima omogući kupovinu neophodnih knjiga, pod što je moguće povoljnijim uslovima. Nagrađeni učesnici kviza na neki način su »degustatori« tih knjiga: oni ih prvi dobijaju.

Dakle, ovog puta su nagrade kompleti knjižica »Astronomija« i »Astronautika«, koje je štampalo Izdavačko preduzeće »Rad« (u jednom od sledećih brojeva objavićemo narubžbenicu za ove komplete).

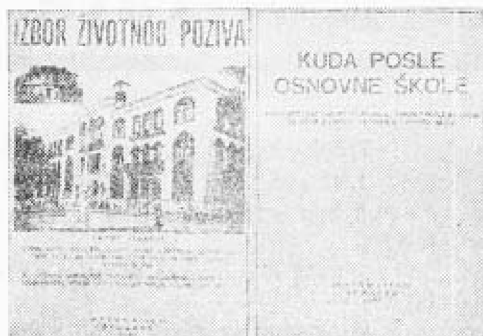
Evo, na kraju, Goranovih pitanja za VII kolo kviza:

1. Da li je za let na Mjesec neophodno postići brzinu veću od druge kosmičke brzine (11,2 km/sek)?
2. Više evropskih zemalja (Belgija, Francuska, Holandija, Italija, V. Britanija i Z. Njemačka) zajedno sa Australijom su članice Evropske organizacije za istraživanje svemira (ELDO). Njihov poligon za lansiranje u svemir nalazi se na teritoriji jedne od članica. U kojoj državi se nalazi raketni poligon Woomera?
3. Kako se zove kometa koja se tako reći pred očima astronoma raspala u dva dijela i čije ostatke, između 15. i 25. novembra svake godine, možemo vidjeti kao meteorski roj Andromeida?

ĐACI, RODITELJI, NASTAVNICI!

IZDAVAČKO PREDUZEĆE »AVTOMATIKA« (BEOGRAD, NARODNOG FRONTA 42/V, ŠTAMPALO JE ZA VAS DVE ZAISTA NEOPHODNE KNJIGE: »KUDA POSLE OSNOVNE ŠKOLE« I »IZBOR ŽIVOTNOG POZIVA«

Učenici VIII razreda osnovnih škola nalaze se pred donošenjem životno važne odluke: kakvo zanimanje izabrati — u skladu sa svojim sklonostima, uspehom postignutim u školi, željama i drugim okolnostima. Knjiga »Kuda posle osnovne škole« predstavlja kompletan i siguran vodič mladih ljudi kroz sva zanimanja i struke koje postoje odnosno predstavlja potpun vodič kroz ceo srednjoškolski sistem SR Srbije. Međutim, knjiga može poslužiti kao svojevrstan informator o mogućnostima i prednostima opredeljenja za određeno zanimanje ili struku, u svim našim republikama.



Odluka pred kojom se nalaze učenici IV razreda srednjih škola takođe je za njih od životnog značaja. Budući studenti se u većini slučajeva teško snalaze prilikom izbora životnog poziva, s obzirom da je mreža visokog školstva veoma razvijena i da nastavni programi visokoškolskih ustanova obuhvataju i brojne nastavne odseke, grupe, smerove i specijalnosti. Knjiga »Izbor životnog poziva« je, u stvari, vodič kroz fakultete, visoke škole, umetničke akademije i više škole SR Srbije, fakultete Crne Gore i vojne akademije JNA u čitavoj zemlji. Pored toga, ona sadrži detaljne opise biblioteka, studentskih domova i restorana, a u prilogu ima i izvod iz Statuta univerziteta u Beogradu i Zakon o stipendiranju. »Izbor životnog poziva« dobro će poslužiti i budućim studentima iz ostalih republika.

Obe knjige su ilustrovane fotografijama škola i fakulteta i školskih i vanškolskih aktivnosti na njima.

Rok isporuke knjiga je najkasnije 15 dana po prijemu porudžbine.

Narudžbenica

»DUGA-KOSMOPLOV«, BEOGRAD, VLAJKOVIĆEVA 8

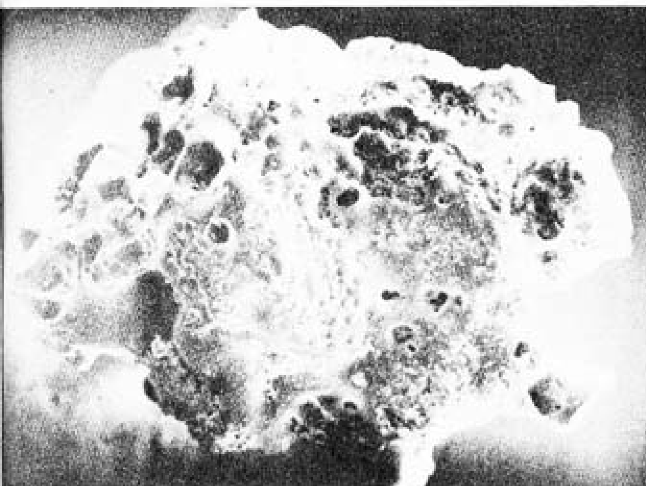
Ovim neopozivo poručujemo ———— komada knjige »KUDA POSLE OSNOVNE ŠKOLE«, i ———— komada knjige »IZBOR ŽIVOTNOG POZIVA«, čija je cena 27 novih dinara po primerku. Uplatu ću izvršiti prilikom podizanja paketa na pošti — POUZEĆEM.

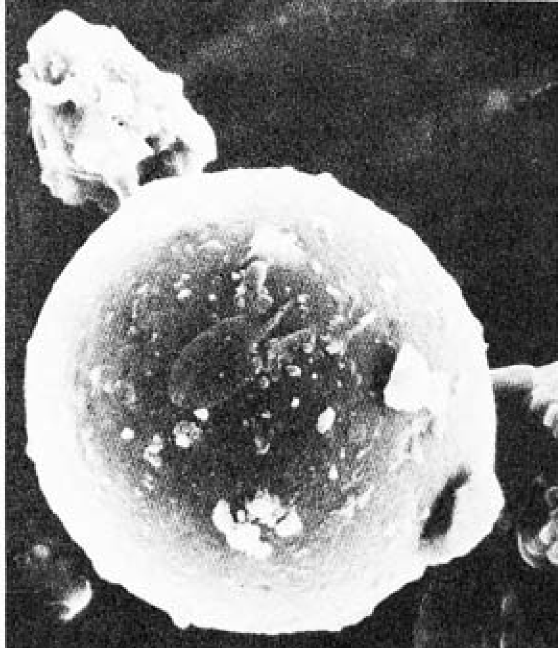
Ime i prezime, odnosno naziv kupca ————————————

Adresa ————————————

————————————
(Svojeručni potpis)

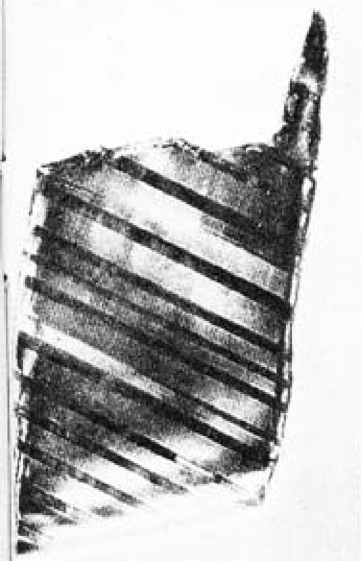
UZORCI SA MESECA





[M]esečeva lava: Zbog brzog hlađenja dobila je oblik spužve sa mehurima

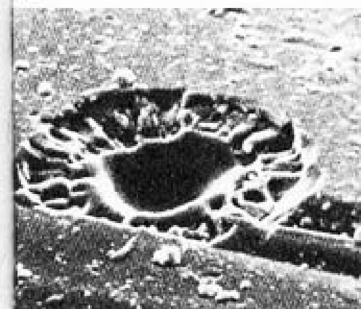
Mesečeva staklena kapljica (uvećano 6600 puta)



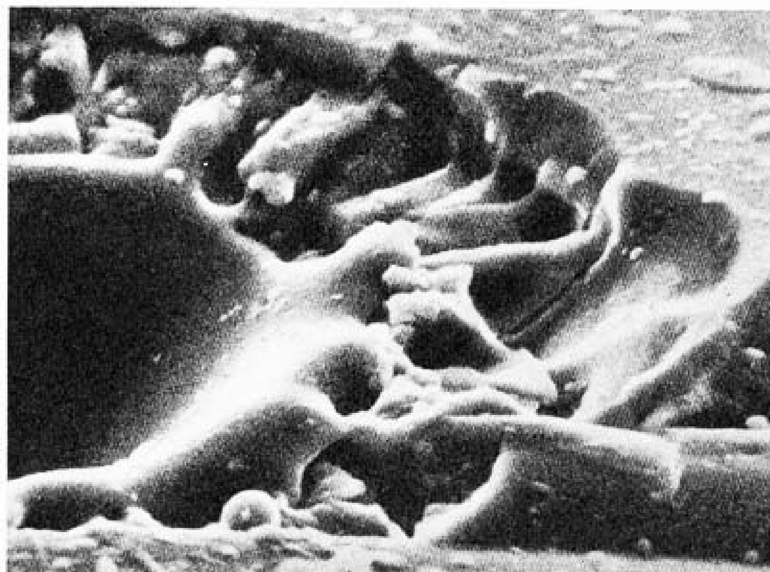
[Gv]ozdene inkrustacije u mesečevom ka-[me]nju



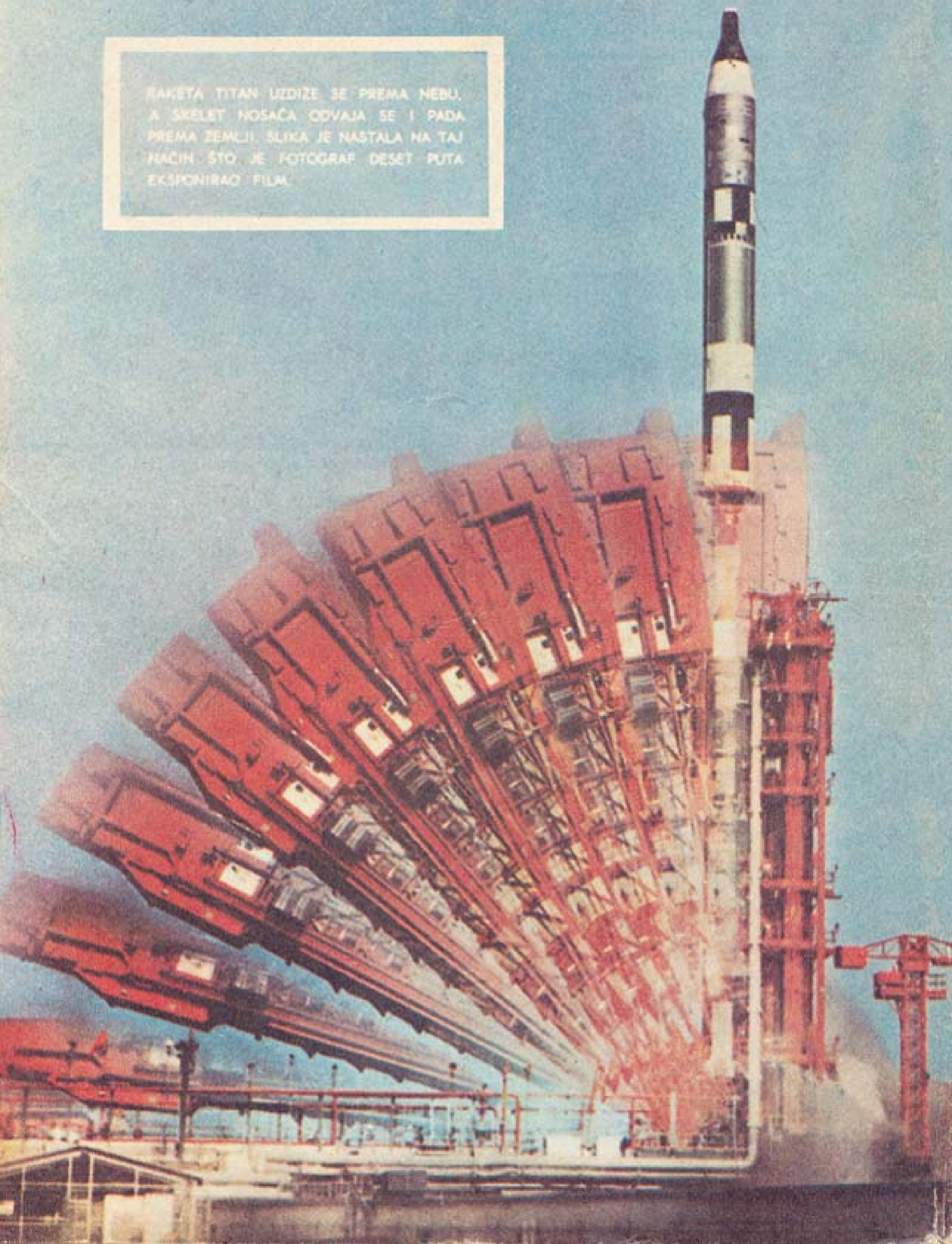
Kosmički zraci probili su mesečevo kamenje kao metu (uvećano 32000 puta)



[Krat]er stvoren udarom čestice prašine [(uv]ećano 3400 puta)



Presek kratera stvorenog udarom (uvećano 9700)



RAKETA TITAN UZDIŽE SE PREMA NEBU, A SKELET NOSAČA ODVAJA SE I PADA PREMA ZEMLJI. SLIKA JE NASTALA NA TAJ NAČIN ŠTO JE FOTOGRAF DESET PUTA EKSPONIRAO FILM.